

NDC 分類
650.8

業 務 報 告

No.54

(平成 28 年度)

茨城県林業技術センター

平成 30 年 1 月

注) No.45 から印刷物として作成・配付していませんので、製本などのため必要な場合は、
お手数でもプリントアウ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. コンテナ育苗期間短縮技術の開発 1
2. 無花粉スギの新品種作出に関する研究 3
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 5
4. 低コスト作業システムに関する調査と普及 7

・森林環境保全に関する研究

1. 海岸林前縁部および前砂丘への新規植生導入試験 9
2. カシノナガキクイムシによるナラ枯れ被害防止に関する調査・普及 11
3. しいたけ原木林における放射性セシウムに関する研究
 - (1)コナラ萌芽枝及び植栽した幼齢木の放射性セシウム濃度 13
 - (2)コナラ幼齢木及び萌芽枝のカリウムによる放射性セシウム吸収抑制効果 15
4. 放射能汚染地域におけるシイタケ原木林の利用再開・再生技術の開発
(萌芽枝へのカリウム等施用効果の実証試験) 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. 高級菌根性きのこの栽培技術の開発 21
3. マツタケ菌根苗の作出条件と子実体発生条件の解明
 - (1)マツタケの菌根苗作出における栄養条件および子実体発生条件の解明 23
 - (2)マツタケ以外の菌根菌を利用した菌根苗成長促進技術の開発 25
4. 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 27
5. 原木栽培きのこ類の多品目栽培化に関する研究
 - (1)原木樹種・形状別の収量比較 29
 - (2)放射性セシウム移行抑制栽培法の検討 31
6. 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)各種ほだ場環境における沈着状況 33
 - (2)Cs 沈着状況の異なるスギ林で栽培したシイタケ及びほだ木への Cs 移行状況 35

(3)各種の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	
①プルシアンブルーを処理したほだ木から発生したシイタケへの Cs 移行状況 -----	37
②林地被覆資材による Cs 移行状況-----	39
(4)原木露地栽培マイタケにおけるセシウム移行状況 -----	41
(5)菌床露地栽培ハタケシメジにおけるセシウム移行状況 -----	43
7. 放射能汚染地域におけるシイタケ原木林の利用再開・再生技術の開発	
(汚染ホダ木排除方法の実証試験) -----	45

・研究資料

1. 雨水の pH と電気伝導度の測定 -----	47
2. 雨水の pH と電気伝導度の長期変動 -----	49

○ 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） -----	51
2. 林木育種事業	
採種園・採穂園整備事業 -----	53
品種改良事業 -----	55
採種源管理運営事業 -----	57
花粉症対策種苗生産事業 -----	59
4. 県指定天然記念物増殖個体の返還 -----	61
5. きのこと特産情報活動推進事業 -----	63
6. 林業改良指導事業	
巡回指導 -----	65
林業普及指導員の研修 -----	66
林業普及情報活動システム化事業-----	67
7. 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 -----	68
森林・林業体験学習促進事業 -----	70

○ 指導・記録・庶務

1. 指 導	72
(1) 林業相談	72
(2) 現地指導	72
(3) 印刷物の発行	72
(4) 研究成果発表会	73
2. 記 録	74
(1) 試験研究の評価結果	74
(2) 発表・報告・刊行物等	75
(3) 講演会等	77
(4) 研 修	79
(5) 人事と行事	81
(6) 視察受入・研修実施状況	81
(7) 購入または管理替えした主な備品	83
3. 庶 務	83
(1) 位 置	83
(2) 沿 革	83
(3) 機 構	84
(4) 平成 28 年度事業費	84
4. 職 員	85

林業生産に関する研究

コンテナ苗育苗期間短縮技術の開発

担当部および氏名	育 林 部 山田 晴彦 ・ 井坂 達樹		
補助職員氏名	稲川 勝利 ・ 飯塚 健次		
期 間	平成 28～30 年度 (1 年目)	予算区分	県 単

1. 目的

マルチキャビティコンテナ（以下 コンテナ）を用いて生産されるコンテナ苗には、苗畑で1年育てた稚苗を移植する方法（以下 移植法）と、コンテナへ直接播種する方法（以下 直接播種法）があるが、どちらも播種から出荷まで約2年が必要である。育苗期間を短縮できれば、育苗設備の利用による効率的な苗の増産や、育苗コストの削減にもつながると想定される。

そこで、通常より早い時期にセルトレイへ播種を行い、冬期は温室等で保温し育成した稚苗（プラグ苗）を春にコンテナへ移植する方法（以下 早期播種法）で、スギ、クロマツのコンテナ苗の育苗期間を短縮する技術を開発する。

2. 調査方法

表-1の方法で育成したスギとクロマツのプラグ苗を、平成28年5月上旬にコンテナへ移植して育苗した。育苗に用いたコンテナの種類や培地、肥料の条件は表-2のとおりである。対照として移植法と直接播種法によるコンテナ苗の育成を行った（表-2、表-3）。なお、直接播種法で育成したスギ苗は濃度障害による枯損の発生を避けるため、追肥は液肥を与えた。育成方法別の成長量調査は、平成28年5月下旬に苗高、平成29年3月上旬に苗高と根元径を計測した。

3. 結果

(1) 早期播種法で育成したスギ苗の平成29年3月時点での苗高と根元径の平均は、11月播種が40.6 cm（5月時点で7.2 cm）と4.2 mm、12月播種が42.6 cm（5月時点で6.8 cm）と4.0 mmで、対照の直接播種法で育てた苗の16.5 cmと2.2 mmを上回ったが、移植法で育てた苗の49.4 cm（5月時点で9.3 cm）と4.9 mmには及ばなかった（図-1左）。国が定める「山林用主要苗木の標準規格（コンテナ苗）」の4号苗（苗高35 cm上、根元径4.0 mm上）に相当する得苗率は11月播種が28%、12月播種が22%であった。

(2) 早期播種法で育成したクロマツ苗の平成29年3月時点での苗高と根元径の平均は、11月播種が19.4 cm（5月時点で6.2 cm）と5.5 mm、12月播種が18.8 cm（5月時点で5.5 cm）と5.8 mm、1月播種が19.2 cm（5月時点で5.9 cm）と5.0 mmで、スギと同じく直接播種法で育てた苗の13.5 cmと2.0 mmを上回ったが、移植法で育てた苗の25.8 cm（5月時点で19.1 cm）と6.8 mmには及ばなかった（図-1右）。標準規格のクロマツ5号苗（苗高20 cm上、根元径4.5 mm上）に相当する得苗率は11月播種が46%、12月播種が33%、1月播種が42%であった。

スギ、クロマツともに早期播種苗の成長量は移植苗には及ばなかったが、国の標準規格を満たす苗が一定数出現したことから、早期播種法により育苗期間を短縮できる可能性が示唆された。

4. 具体的データ

表-1. プラグ苗の育成方法

樹種	播種時期	セルトレイ	セルトレイ培土	方法名
スギ	H27. 11月上旬	288穴	※ ¹ 種播き用培土	早期播種法11月
	H27. 12月上旬	288穴	※ ¹ 種播き用培土	早期播種法12月
クロマツ	H27. 11月上旬	288穴	※ ² ココナツハスク	早期播種法11月
	H27. 12月上旬	288穴	※ ² ココナツハスク	早期播種法12月
	H28. 1月上旬	288穴	※ ² ココナツハスク	早期播種法 1月

※¹: タキイ種苗(株) 種まき培土 (元肥: N 290 mg/L, P 220 mg/L, K 260 mg/L)

※²: (株) トップ ココビートオールド (元肥: なし)

表-3. 対照苗の播種, 移植時期

樹種	播種時期	移植時期	方法名
スギ	H27. 4 中旬	H28. 4 中旬	移植法

表-2. コンテナ苗の育成方法

樹種	育成方法	コンテナ	コンテナ培地	元肥	追肥
スギ	早期播種法(11, 12月)	JFA-150 (容量150cc, リブ式)	※ ¹ ココナツハスク	※ ² 被覆肥料 (10g/培地 1L)	※ ³ 化成肥料 (0.5g/本)
	移植法				※ ⁴ 液肥 (1L/コンテナ)
	直接播種法				
クロマツ	早期播種法(11, 12, 1月)	JFA-300 (容量300cc, リブ式)	※ ¹ ココナツハスク	※ ² 被覆肥料 (10g/培地 1L)	※ ³ 化成肥料 (1.0g/本)
	移植法				
	直接播種法				

※¹: (株) トップ ココビートオールド ※²: ジェイカムアグリ(株) ハイコントロール 085-100 (N:P:K=10:18:15(微量要素入り))

※³: 日東エフシー (株) 化成肥料 8-8-8 (N:P:K=8:8:8) を9, 10月に各1回施用

※⁴: ダン化学 (株) サンエイヨー246号 (N:P:K=12:4:6) 500倍希釈液を9, 10月に約10日間隔で計3回散布

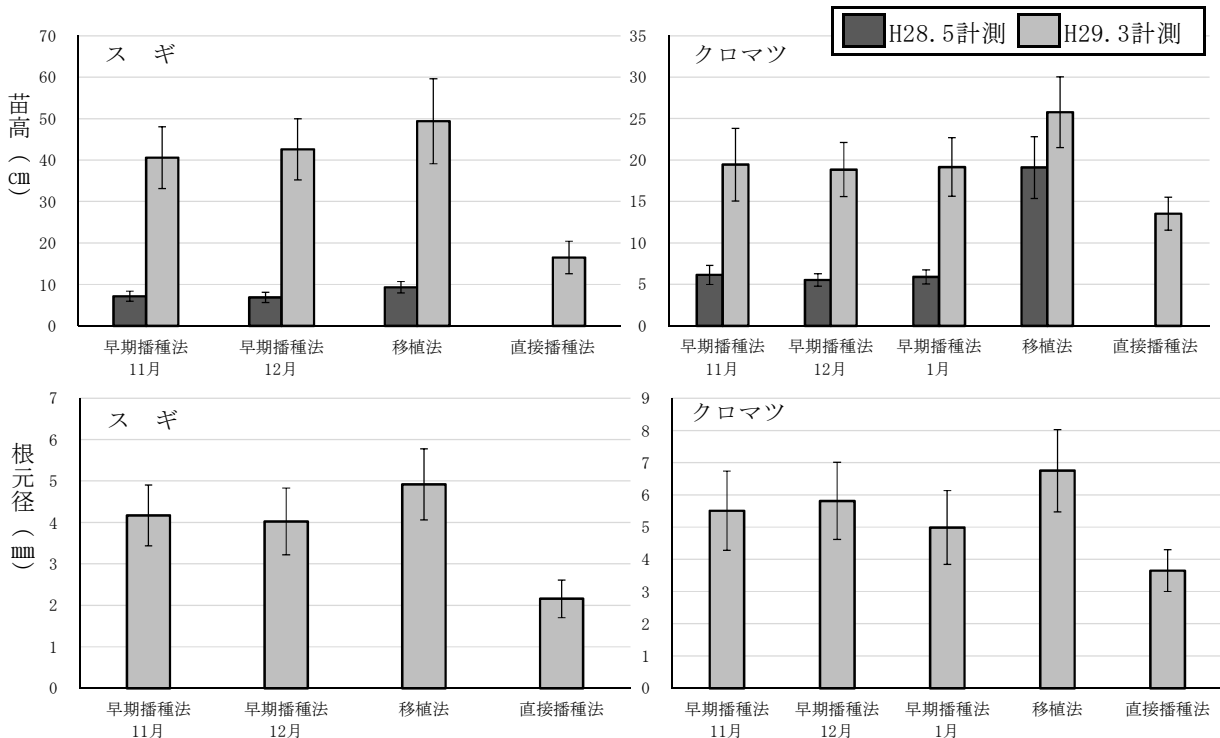


図-1. 育苗方法別の苗高と根元径の平均 (バーは標準偏差)

※: H28.5 時点の直接播種法の苗高は発芽直後のため計測していない

5. 次年度計画

平成 28 年 10 月以降に播種して育成したプラグ苗をコンテナへ移植して育苗し, プラグ苗育成に適した培土やセルトレイのセルサイズ, 播種時期などを検討する。

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・井坂 達樹		
補助職員氏名	稲川 勝利・飯塚 健次		
期 間	平成 19～28 年度 (終了)	予算区分	県 単

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、増殖や成長に関する特性を解明する。

2. 調査方法

(1) 新たな無花粉スギの作出

①精英樹と富山不稔系統の交配で作出した F₁ 個体同士を再度交配し、無花粉となる遺伝子をホモで持つ個体が含まれる F₂ 世代の種子を生産した。

②育成中の F₂ 苗へ、平成 28 年 6 月下旬にジベレリン水溶液(100ppm)の散布による雄花の着花促進処理を実施し、平成 29 年 2～3 月に花粉形成の有無を調査した。過年度の調査と合わせて、2 回花粉形成が認められなかった個体を無花粉個体とした。

(2) 新たな無花粉スギの選抜

精英樹採種園産種子の実生苗に(1)の②と同じ方法で調査を行い、無花粉個体の有無を調べた。

(3) 増殖特性の調査

(1)により作出した無花粉個体のうち、平成 26 年 9～10 月に挿し付けた 17 交配組合せ 37 個体分のさし木苗について、発根状態を調査した。

(4) 成長特性の調査

(1)により作出した無花粉個体のうち、平成 27 年 5 月に苗畑から保存場所へ移動した 14 交配組合せ 89 個体について、移植から約 2 年後の樹高と胸高直径を測定した。

3. 結果

(1) 新たな無花粉スギの作出

①14 交配組合せ、134.1g の F₂ 種子を採取した(表-1)。

②平成 19～24 年度に採取した種子を育成した F₂ 苗の中から、これまでに 46 交配組合せ 262 個体の無花粉スギを作出した(表-2)。

(2) 新たな無花粉スギの選抜

茨城県産精英樹の自然交配種子の実生苗から、平成 26 年度に無花粉個体を 1 個体選抜出来たが、その後平成 28 年度までに新たな無花粉個体を選抜することはできなかった。

(3) 増殖特性の調査

さし木試験に供した 37 個体の平均発根率は 75%だった。全体の約 4 割にあたる 15 個体で 80%を上回る高い発根率を示した(図-1)。この結果から、発根性の高い個体を選ぶことで、作出した無花粉スギのさし木による増殖が十分に可能であると判断された。

(4) 成長特性の調査

計測した 89 個体の平均樹高は 214 cm, 平均胸高直径は 20.7mm だった。計測個体が 5 個体以上あった 10 交配組合せについて、各組合せ間で比較したところ、♀(179×久慈 14)×♂(237×那珂 3)と♀(307×多賀 4)×♂(237×筑波 2)の 2 組は、♀(237×久慈 32)×♂(237×那珂 3)との間に有意差が認められた(図-2, Bonferroni/Dunn 法, p<0.05)。この結果から成長の良い交配組合せが存在することが明らかになった。

4. 具体的データ

表-1. 平成 28 年度に採取した F₂ 種子

♀母樹	♂花粉	種子重量 (g)	♀母樹	♂花粉	種子重量 (g)
179×久慈14	237×那珂3	2.0	237×久慈31	307×久慈6	2.6
179×久慈14	237×多賀4	2.4	307×久慈32	237×多賀4	24.9
179×久慈14	307×久慈6	6.5	307×那珂3	237×筑波2	0.1
237×那珂3	237×筑波2	1.8	307×那珂3	237×久慈32	20.4
237×那珂3	237×久慈31	18.9	307×多賀4	237×筑波2	7.3
237×多賀4	307×久慈32	4.2	307×多賀4	237×多賀4	24.2
237×筑波2	237×久慈32	12.4	307×筑波2	237×那珂3	6.6
計			14交配組合せ		
			134.1		

※ 179, 237, 307 は富山県で選抜された無花粉スギ。
久慈 6,14,31,32, 那珂 3, 多賀 4, 筑波 2 は茨城県産精英樹。

表-2. これまでに作出した無花粉スギ

採種年度	♀母樹	♂花粉	無花粉スギ (個体)	採種年度	♀母樹	♂花粉	無花粉スギ (個体)
H19	179×久慈14	307×多賀4	7	H21	237×筑波2	237×那珂3	8
H19	179×久慈14	307×筑波2	2	H21	237×筑波2	307×多賀4	10
H19	237×久慈31	179×久慈14	1	H21	307×那珂3	237×那珂3	4
H19	237×久慈31	307×筑波2	6	H21	307×那珂3	237×筑波2	2
H19	307×久慈32	237×久慈31	1	H21	307×多賀4	237×那珂3	17
H19	307×久慈32	307×多賀4	4	H21	307×多賀4	237×筑波2	18
H19	307×那珂3	179×久慈14	2	H21	307×筑波2	179×久慈14	17
H19	307×那珂3	237×久慈31	3	H21	307×筑波2	237×那珂3	13
H19	307×那珂3	307×多賀4	3	H22	237×久慈32	307×那珂3	1
H19	307×多賀4	237×久慈31	1	H22	237×那珂3	237×筑波2	3
H19	307×多賀4	307×那珂3	2	H22	237×那珂3	307×那珂3	18
H19	307×多賀4	307×筑波2	2	H22	307×久慈32	237×那珂3	2
H19	307×筑波2	237×久慈31	2	H22	307×久慈32	307×那珂3	12
H19	307×筑波2	307×那珂3	2	H22	307×久慈32	307×久慈6	5
H19	307×筑波2	307×多賀4	1	H22	307×那珂3	237×久慈32	7
H20	179×久慈14	237×久慈32	2	H22	307×筑波2	307×久慈6	4
H20	307×久慈32	237×久慈32	2	H23	307×那珂3	237×多賀4	1
H21	179×久慈14	237×那珂3	11	H23	237×多賀4	237×那珂3	1
H21	179×久慈14	237×多賀4	7	H23	237×多賀4	307×那珂3	1
H21	237×久慈32	307×多賀4	12	H23	237×多賀4	237×久慈32	1
H21	237×久慈32	237×那珂3	15	H23	237×那珂3	307×筑波2	3
H21	237×多賀4	237×筑波2	17	H23	237×那珂3	307×久慈6	3
H21	237×多賀4	307×多賀4	5	H23	237×那珂3	307×多賀4	1
計			46交配組合せ	計			262

※ 179, 237, 307 は富山県で選抜された無花粉スギ。
久慈 6,14,31,32, 那珂 3, 多賀 4, 筑波 2 は茨城県の精英樹。

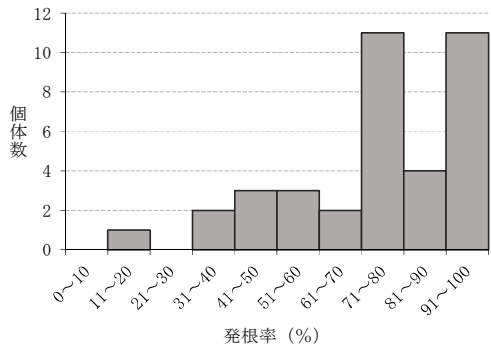


図-1. さし木試験に供した 37 個体の発根率

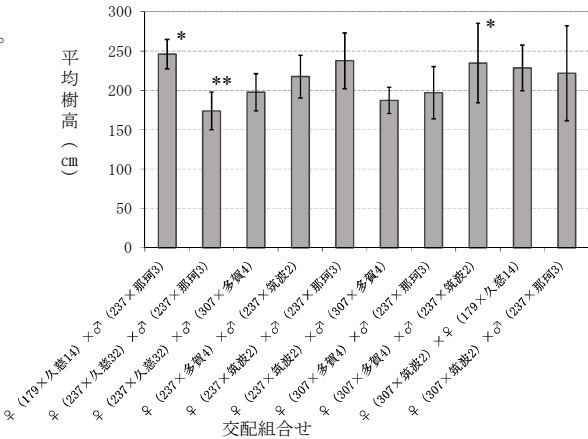


図-2. 交配組合せごとの平均樹高

※ *は**に対し有意に樹高が高いことを示す (Bonferroni/Dunn 法, P<0.05)

5. 次年度計画 : なし。

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 中村 弘一・井坂 達樹・山田 晴彦		
補助職員氏名	稲川 勝利・飯塚 健次		
期 間	平成 25～29 年度 (4 年目)	予算区分	県 単

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し、マツノザイセンチュウ (ka-4) を接種した。

苗畑に植栽した苗 1 本当たり 15,000 頭の培養線虫を 7 月 7 日に改良剥皮接種法で接種し、8 月 5 日から 9 月 16 日まで 2 週間おきに衰弱及び枯損本数を調査した。

(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 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。

平成 28 年 9 月 30 日、11 月 15 日に当センター抵抗性品種採種園内のクロマツ 3 品種 (唐津 11, 佐土原 14, 佐土原 15 の各 3 本、処理、無処理とも 1 本につき 15 芽ずつ) に実施した。

平成 25 年度の BAP ペースト処理木 (1 品種) から得られた種子を苗畑へ播種し、播種後 36 日までの発芽率を調査した。

平成 26 年度の BAP ペースト処理木 (2 品種) から、球果を採取し種子を精選した。

3. 結果

(1) クロマツ 30 系統の 3 年生実生苗にマツノザイセンチュウを接種し枯損本数などを調査した結果、親木ごとの苗木生存率は 12～89% だった (表-1, 図-1)。

(2) 平成 27 年 9 月下旬に BAP ペーストによる処理を実施した当センター抵抗性クロマツ採種園内のクロマツ 3 品種の雌性花序着生状況を調査したところ、2 品種 (唐津 1, 河浦 13) で当年枝下部の側方に雄性から雌性へ誘導 (以下雌性誘導) された花序 (以下側生花序) の着生を確認した。処理頂芽数に対する雌性誘導が成功した頂芽数の率はそれぞれ 8.9%, 2.2% だった。

側生花序が成長した球果から得られた種子と、無処理の頂生花序が成長した球果から得られた種子の発芽率はいずれも 80% 前後で大きな違いはなかった (表-2)。

平成 26 年 9 月に BAP ペーストによる処理を実施した 3 品種のうち側生花序が成長した 2 品種の球果や種子は、無処理の球果の種子より小型、軽量だった (表-3)。

4. 具体的データ

表-1. クロマツ候補木実生苗の検定結果

親木	合計	健全	異常	枯死	生存率(%)	親木	合計	健全	異常	枯死	生存率(%)	
神栖 101	74	30	18	26	65	神栖 116	67	9	17	41	39	
神栖 102	55	13	9	33	40	神栖 117	42	6	5	31	26	
神栖 103	78	27	21	30	62	神栖 118	77	20	11	46	40	
神栖 104	73	19	19	35	52	神栖 119	77	17	7	53	31	
神栖 105	75	5	4	66	12	神栖 120	77	17	14	46	40	
神栖 106	78	18	24	36	54	神栖 121	73	7	10	56	23	
神栖 107	78	14	25	39	50	神栖 122	77	12	15	50	35	
神栖 108	67	14	11	42	37	神栖 123	77	17	12	48	38	
神栖 109	75	34	11	30	60	神栖 124	64	29	22	13	80	
神栖 110	69	5	12	52	25	神栖 125	74	16	20	38	49	
神栖 111	74	25	20	29	61	神栖 126	75	22	20	33	56	
神栖 112	76	4	10	62	18	神栖 127	34	5	12	17	50	
神栖 113	61	10	3	48	21	神栖 128	6	1	1	4	33	
神栖 114	51	6	11	34	33	神栖 129	26	6	9	11	58	
神栖 115	18	0	3	15	17	神栖 130	75	44	23	8	89	
								1,923	452	399	1,072	44

表-2. 平成 25 年 BAP ペースト処理木より採取した種子の苗畑での発芽率

(H28. 4. 14 播種～H28. 5. 20 調査)

品種	処理日	発芽率
	H25. 9. 9	81. 0%
抵抗性 クロマツ	H25. 9. 18	76. 0%
志摩 64	H25. 9. 28	79. 4%
	無処理※	79. 3%

※供試木の無処理枝から任意に採取した球果の種子



図-1. マツノザイセンチュウ接種による苗の枯損状況

表-3. 平成 26 年 BAP ペースト処理木より採取した球果と種子 (平成 28 年 10 月 12 日～14 日採取)

品 種	処理日	球 果		種 子				
		頂生 ／側生	個数 (個)	採取数 (粒)	充実種子		充実率 (%)	充実粒 1 粒の重量 (g／粒)
					粒 数 (粒)	重 量 (g)		
抵抗性	H26. 9. 30	側生	56	991	565	6. 1	57. 0	0. 011
クロマツ	H26. 10. 28	側生	0	0	0	0	-	-
唐津 4	無処理※	頂生	60	2, 340	1, 512	25. 4	64. 6	0. 017
抵抗性	H26. 9. 30	側生	37	955	544	4. 8	57. 0	0. 009
クロマツ	H26. 10. 28	側生	0	0	0	0	-	-
唐津 9	無処理※	頂生	44	2, 606	1, 679	23. 3	64. 4	0. 014

※供試木の無処理枝より任意に採取した球果の種子

5. 次年度計画

新たに育苗した候補木等に 1 回目の検定を行うとともに、今年度の 1 回目の検定で、生存した個体について、2 回目の接種検定を行う。前年に実施した植物成長調整物質 (BAP) 処理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、発芽率や成長等を調査する。

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 井坂 達樹 ・ 山田 晴彦		
期 間	平成 24～28 年度 (5 年目)	予算区分	国補(情報システム化事業)

1. 目的

高性能林業機械を活用した一貫作業システムに不可欠なコンテナ苗の作業効率や植栽後の活着、成長等を調査し、コンテナ苗の普及促進に資する。

2. 調査方法

(1)平成 28 年 10 月 6 日、那珂市内県有林のヒノキ植栽事業地に、ヒノキの普通苗（裸苗）とコンテナ苗をそれぞれ約 60 本、約 1.8m 間隔で交互に植栽した。植栽試験区は北東向き斜面で、起伏の少ない斜面の A 区と尾根状の斜面の B 区を約 10 メートルの水平距離（同一標高）を離して設置した。また、植栽箇所の微地形による影響を軽減するため、原則として裸苗とコンテナ苗は一本おき（交互）に植栽し、斜面の水平方向及び垂直方向ともに交互になるよう配置した。すべての植栽が終了後に、苗高及び根元径を測定した。

(2)平成 28 年 10 月下旬～11 月上旬、県内 5 調査地（大子町、日立市、城里町、笠間市、石岡市）にスギ植栽試験区（植栽密度は 1 ha 当たり 2,000 又は 3,000 本）を設定し、普通苗（裸苗）とコンテナ苗の 2 つの苗種各 100 本を調査対象木として植栽した。調査は県林業課による委託事業で実施され、当センターは受託者に対する調査設計及び分析業務アドバイザーとして参画した。植栽箇所の微地形による影響を軽減するため、植栽地内の起伏の少ない斜面上に普通苗区とコンテナ苗区を「田」の字型になるよう 2 区ずつ、また各苗種がはす向かいになるよう配置した（1 区当たり植栽本数：50 本）。植栽後、遅くとも 12 月中旬までに調査区内の苗木の樹高及び根元径を測定した。

また、調査地ごと・苗種ごとに 50 本（「田」の字型の 1 区）の植栽作業をビデオ撮影し、①苗木運搬、②植え穴掘り、③苗木植付、④移動の各工程に要する時間を計測した。植栽作業は調査地ごとに同じ作業員 1 名が行った。

3. 結果

(1)ヒノキ植栽試験区の各苗種の植栽時サイズは、平均苗高、平均根元径の順で、裸苗が 55cm、7.1mm に対し、コンテナ苗は 42cm、4.3mm で、コンテナ苗のほうが明らかに小さい個体が多かった（図-1）。また、形状比（苗高／根元径）は裸苗が 77 に対し、コンテナ苗は 98 で、コンテナ苗のほうが根元径に対する苗高が大きい傾向であることを確認した。

また、苗種ごとの苗高及び根元径の平均値は A 区・B 区間でほぼ同一で、両区に植栽した苗木には差がなかったことを確認した。また、斜面の上下によって成長経過に差が生じるか調査するため、上・下半分に分けて集計したが、上・下間で苗木サイズにほとんど差がないことを確認した。

(2)スギ植栽試験区（県内 5 調査地）の各苗種の植栽時サイズは、平均苗高、平均根元径の順に、裸苗が 53cm～57cm、8.1mm～9.7mm に対し、コンテナ苗は 46cm～65cm、4.9mm～5.4mm で、苗種間で苗高には大きな差はなかったが、根元径はコンテナ苗のほうが明らかに細かった（図

-2)。また、形状比（苗高／根元径）の全調査地平均は、裸苗が63に対しコンテナ苗は102で、コンテナ苗のほうが根元径に対する苗高が非常に大きいことを確認した（表-1）。

植栽効率調査では、コンテナ苗に係る①苗木運搬、②植え穴掘り、③苗木植付、④移動の各工程のうち、④だけが裸苗の時間を上回ったが、①～③の工程はコンテナ苗のほうが裸苗と比べて時間が短縮されていた（図-3）。苗木100本当たりの植栽時間（5調査地平均）は、裸苗が1時間27分に対して、コンテナ苗が1時間4分となり、コンテナ苗の作業時間が約3割短縮されることが明らかになった。

特に、植栽作業への従事年数が少ない作業員では、③苗木植付の工程においてコンテナ苗を用いた場合の時間短縮が顕著だった（約6割短縮）。

4. 具体的データ

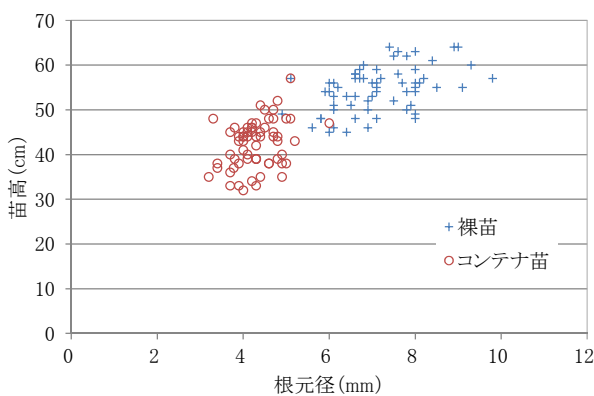


図-1. ヒノキ植栽試験区の苗木計測値

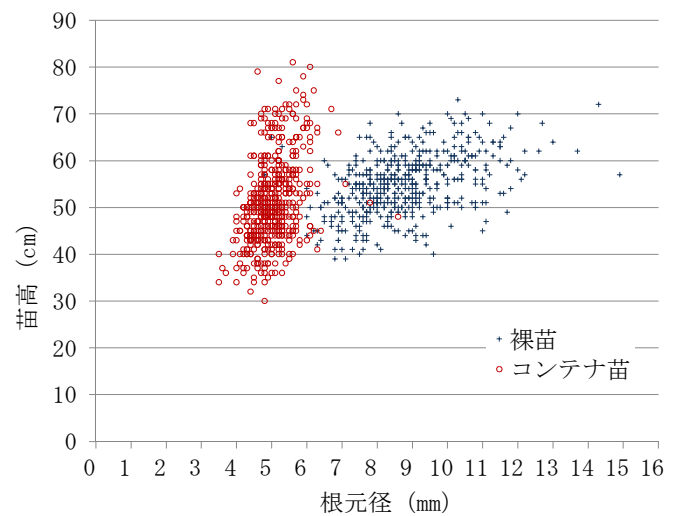


図-2. スギ植栽試験区の苗木計測値

表-1. スギ植栽試験区の苗木サイズと形状比

番号	調査地名	普通苗（裸苗）			コンテナ苗		
		苗高	根元径	形状比	苗高	根元径	形状比
1	石岡市青田	57	9.7	59	51	5.0	102
2	笠間市池野辺	57	9.3	61	48	5.0	96
3	城里町塩子	54	8.1	67	65	5.4	120
4	久慈郡大子町中郷	53	8.4	63	48	4.9	98
5	日立市十王町高原	54	8.4	64	46	5.0	92
調査地平均		55	8.8	63	52	5.1	102

※単位は、苗高；cm，根元径；mmで、いずれも平均値

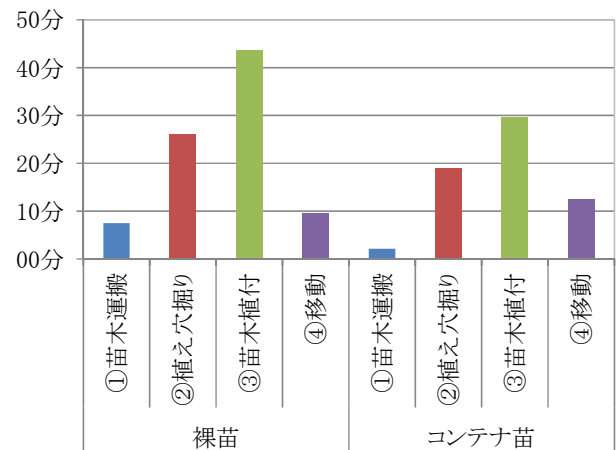


図-3. 裸苗とコンテナ苗の植栽時間の比較

5. 次年度計画

一貫作業システムなどの低コスト再生林に不可欠なコンテナ苗について、育苗及び林地植栽時の作業効率、活着率及び成長量等を調査する。

環境保全に関する研究

海岸林前縁部および前砂丘への新規植生導入試験

担当部および氏名	森林環境部 岩見 洋一・福田 研介・高田 守男・藤江 和良		
期 間	平成 27～29 年度 (2 年目)	予算区分	県 単

1. 目的

(1) 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試験を実施し、新規樹種を導入するための客土や肥料などの施用条件等を明らかにする。

(2) また、海岸砂地に築設する人工砂丘等を長期的に固定するため、新たな匍匐性植物等を砂地に導入する技術について検討する。

2. 調査方法

(1) 海岸林前縁部へのクロマツ代替樹種の導入試験

日立市、大洗町および神栖市の海岸林前縁部にクロマツに代わる新たな樹種を導入する試験地を設置し成長量調査等を行う。植栽樹種は、カイヅカイブキやマサキ等とし、客土や汚泥肥料（大宮地方広域衛生センター，N:P:K=4.7:4.8:0.5 未満）等の施用条件を変えて（表-1）平成 27 年度に植栽し、生育状況を調査した。

(2) 前砂丘等への匍匐性植物導入試験

日立市および大洗町の人工砂丘等の汀線側および内陸側の法面に、ハイネズを中心に、客土や上記

(1) と同じ汚泥肥料を施用して平成 27 年度に植栽し、生育状況を調査した。

(1) ， (2) とともに詳細な施用条件等は平成 27 年度業務報告参照のこと。

3. 結果

(1) 平成 28 年 10～12 月に海岸林前縁部にカイヅカイブキやマサキ等を植栽した試験地の生育状況を調査した。この結果、大洗町に植栽したトベラを除いた全ての樹種・植栽条件で、植栽 2 年目の成長量が 1 年目の成長量を上回ることを確認できた。また、1 年目に乾燥害によりマイナス成長となった 13 の樹種・植栽条件についても、2 年目には 12 の植栽条件ではプラス成長となり、現地の環境条件に適応して生育しているものと推察できた（表-1）。

(2) 平成 28 年 10 月～平成 29 年 2 月にハイネズ、ハマゴウを植栽した試験地の生育状況を調査した。この結果、ハマゴウの生存率は全体で 12.1%となったが、ハイネズは全体で 93.9%の生存率となり、現地への適応性を確認できた。なお、汚泥区に植栽した個体は周囲に発生した雑草の被圧を受けて全て枯死した。また、大洗町の汀線側に植栽した個体は、波浪等の影響で砂丘自体を補修する作業が発生し、その影響で約 90%の個体が埋設されたため、試験地から除外した（表-2）。

4. 具体的データ

表-1. 海岸林前縁部へのクロマツ代替樹種導入試験の生育状況

試験地	樹種	条件	植え穴径×深さ	客土	汚泥肥料	植栽数	生存数	生存率 (%)	樹高 (cm)	1年目樹高成長量		2年目樹高成長量	
										平均 (cm)	標準偏差 (±cm)	平均 (cm)	標準偏差 (±cm)
日立市	カイツカイブキ	①	30cm×40cm	-	4.2L	6	6	100.0	124.8	-3.8	4.3	22.2	4.9
	カイツカイブキ	②	30cm×40cm	-	8.4L	6	4	66.7	113.5	-8.3	4.1	9.8	5.4
	カイツカイブキ	③	-		汚泥肥料35Lを周囲1m ² 深さ10cmに混入	6	5	83.3	113.8	-16.2	12.8	19.4	13.7
大洗町	カイツカイブキ	①	30cm×40cm	-	4.2L	5	5	100.0	90.8	-2.4	9.0	12.2	8.1
	カイツカイブキ	②	30cm×40cm	-	8.4L	5	5	100.0	92.0	-4.6	9.2	9.8	10.3
	カイツカイブキ	④	30cm×40cm	5.6L	8.4L	5	5	100.0	86.8	-8.6	6.1	7.4	5.1
	トベラ	①	30cm×40cm	-	4.2L	5	5	100.0	67.4	10.8	10.0	8.4	3.6
	トベラ	②	30cm×40cm	-	8.4L	5	4	80.0	64.8	6.0	6.4	9.5	5.0
	トベラ	④	30cm×40cm	5.6L	8.4L	5	5	100.0	56.8	7.8	3.3	2.6	11.6
	マサキ	①	30cm×40cm	-	4.2L	5	4	80.0	109.5	11.3	7.8	31.0	30.0
	マサキ	②	30cm×40cm	-	8.4L	5	4	80.0	109.8	10.3	7.9	34.8	16.0
	マサキ	④	30cm×40cm	5.6L	8.4L	5	4	80.0	89.5	12.2	5.8	20.5	13.6
神栖市	カイツカイブキ	①	30cm×40cm	-	4.2L	5	5	100.0	71.0	-15.2	9.5	-2.6	6.7
	カイツカイブキ	②	30cm×40cm	-	8.4L	5	5	100.0	80.2	-12.0	6.5	0.0	3.7
	カイツカイブキ	④	30cm×40cm	5.6L	8.4L	5	5	100.0	83.0	-8.0	6.0	3.2	17.6
	トベラ	①	30cm×40cm	-	4.2L	5	5	100.0	51.6	0.0	12.8	5.0	1.7
	トベラ	②	30cm×40cm	-	8.4L	5	4	80.0	46.3	-4.0	6.7	3.3	2.9
	トベラ	④	30cm×40cm	5.6L	8.4L	5	4	80.0	62.0	6.0	5.0	8.5	5.1
	マサキ	①	30cm×40cm	-	4.2L	5	2	40.0	63.0	-32.0	13.0	29.0	7.0
	マサキ	②	30cm×40cm	-	8.4L	5	3	60.0	51.0	-32.0	17.9	17.0	8.3
	マサキ	④	30cm×40cm	5.6L	8.4L	5	2	40.0	46.5	-42.5	0.5	22.0	8.0

表-2. 前砂丘への匍匐性植物導入試験の生育状況

試験地	樹種	処理	設置位置	植栽数			生存数			成長量±標準偏差 (cm)		
				上部	中部	下部	上部	中部	下部	上部	中部	下部
日立	ハイネズ	無処理区	内陸側	4	4	4	3	4	4	11.5±3.8	12.3±7.7	12.3±5.1
	ハマゴウ	無処理区	内陸側	4	4	4	1	1	0	0	0	-
	ハイネズ	無処理区	汀線側	4	4	4	3	3	3	15.3±3.4	14.3±8.2	11.5±4.2
	ハマゴウ	無処理区	汀線側	4	4	4	0	0	0	-	-	-
大洗	ハイネズ	無処理区	内陸側	3	3	3	2	3	3	13.5±1.5	17.3±3.9	15.3±6.6
	ハマゴウ	無処理区	内陸側	3	3	3	1	0	1	1.0	-	0

5. 次年度計画 : 調査を継続する。

カシノナガキクイムシによるナラ枯れ被害防止に関する調査・普及

担当部および氏名	普及指導 益子 義明 森林環境部 岩見 洋一・藤江 和良		
期 間	平成 27 年度～ (2 年目)	予算区分	国補 (情報システム化事業)

1. 目的

カシノナガキクイムシによるナラ枯れの被害は、既に福島県まで及んでいる。県内の被害は未確認であるが、カシノナガキクイムシが潜在的に県内に生息している可能性があるため、今後の被害発生が危惧されている。

ナラ枯れ被害の早期発見、早期防除に役立てるため、ナラ枯れ被害が発生する前に、カシノナガキクイムシの生息状況を把握する。

2. 調査方法

(1) カシノナガキクイムシの県内における生息状況の調査

飛翔によるカシノナガキクイムシの侵入状況を調査するため、図-1 のサンケイ式昆虫誘引機 (サンケイ化学株式会社) およびカシナガトラップ KMC (正和商事株式会社) を、太子町に各 3 基、北茨城市、常陸太田市、高萩市に各 1 基、設置し、6～9 月にクイムシ類の有無を調査した (図-2)。また、普及指導員と連携し、本県内の潜在的な生息状況を調査するため、古河市、那珂市、つくば市、城里町、および潮来市内においてサンケイ式昆虫誘引機を 1 基ずつ設置し、クイムシ類を調査した。

(2) シイタケ原木によるカシノナガキクイムシ侵入調査

シイタケ原木によるカシノナガキクイムシ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原木で移入されたシイタケ栽培用のホダ木 10,000 本 (長野県産 6,000, 岩手県産 2,500, ほか 1,500 本) について、カシノナガキクイムシの食害痕やフラス発生の有無を調査した。

3. 結果

(1) 県内 11 箇所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は捕獲されなかった。このため、同地域内では、カシノナガキクイムシ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ノナガキクイムシの侵入調査のため、シイタケ生産者のホダ木の調査を行ったが、カシノナガキクイムシ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。

4. 具体的データ



(左) サンケイ式昆虫誘引機



(右) カシナガトラップ KMC

図-1. カシノナガキクイムシのトラップ設置状況

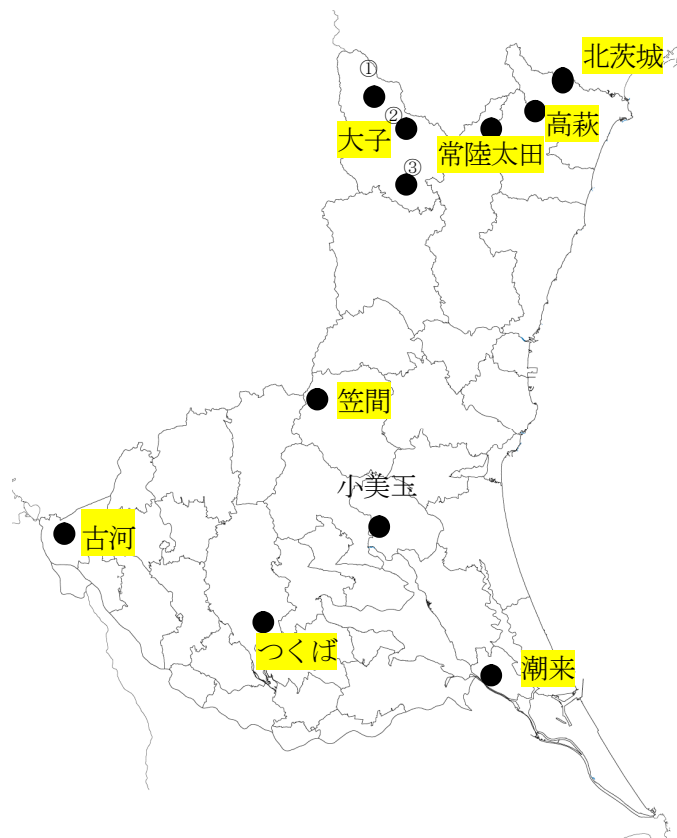


図-2. カシノナガキクイムシのトラップ設置地点

5. 次年度計画 : 調査を継続する。

しいたけ原木林における放射性セシウムに関する研究

(1) コナラ萌芽枝及び植栽した幼齢木の放射性セシウム濃度

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

1. 目的

放射性セシウムによるしいたけ原木林の汚染状況を調査し、安全なしいたけ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。これにより原木しいたけ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) 萌芽枝における放射性セシウム 137 濃度の経年変化

県内 7 市町の原木林伐採跡地に、伐採年度別（H22 伐区, H23 伐区, H24 伐区）に全 12 調査区を設定した（平成 26 年度及び平成 27 年度業務報告参照。調査地 S I の H22 伐区は到達不能となり対象から除外した）。

コナラ萌芽枝における放射性セシウム濃度の経年変化傾向を調べるため、各調査個体から平成 28 年 11 月～平成 29 年 1 月にかけて萌芽枝及び萌芽枝の主枝を採取し、半減期が約 30 年と長い放射性セシウム 137(以下「 ^{137}Cs 」という)濃度を測定した。

萌芽枝の主枝とは、萌芽枝の太い枝のことを指し、別調査により萌芽枝と同じ萌芽枝の主枝の ^{137}Cs 濃度には高い相関関係を確認した（ $r = 0.96$ ）ため、採取できる萌芽枝が少ない場合には、主枝も検体に加えた。

(2) 植栽した幼齢木の放射性セシウム 137 濃度

空間線量率が最も高い調査地 H F（H25 伐区）及び中程度の調査地 I N（H23 伐区）に、平成 26 年 3 月にカリウム施用区及び対照区を設置して林業技術センター苗畑で育苗したコナラ幼齢木（以下「幼齢木」）を 18 本ずつ植栽した。3 成長期を経過した平成 28 年 11～12 月に幼齢木を各区 3 反復伐採し、幹の ^{137}Cs 濃度を調査した。

3. 結果

(1) 萌芽枝における放射性セシウム 137 濃度の経年変化

県内 7 市町の原木林伐採跡地、全 12 調査区のコナラ萌芽枝の ^{137}Cs の平均濃度（以下同じ）は、8.3～86.2Bq/kg 乾重で調査地により大きく異なった（表-1）。

過去の測定値に対する変化率（H28 測定/H25, 26 平均値）を比較した結果、平均値では 92.4%に減少したが、個体ごとの変化率は 35～211%で一定の傾向は見られず、3 年経過時点でははっきりした傾向は認められなかった。

(2) 植栽した幼齢木の放射性セシウム 137 濃度

3 成長期を経過した幼齢木の幹の ^{137}Cs 濃度は、調査地 H F では平均値で 8.61Bq/kg、I N

では 4.20Bq/kg となり，2 成長期経過後の値に比べ調査地 HF では 33%，調査地 IN では 55%にそれぞれ減少した（図一1，2）ほか，バラツキの指標である変動係数もそれぞれ 36%，70%に低下した。

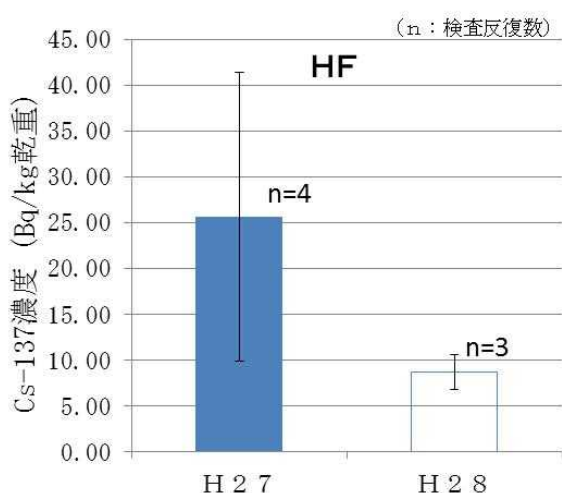
この理由としては，樹木の生長によって体積が増えたことにより幹に吸収された ^{137}Cs 濃度が相対的に低くなった可能性が考えられた。

4. 具体的データ

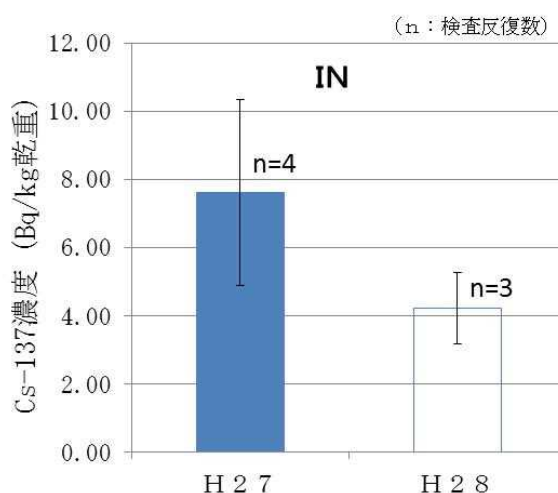
表. 萌芽枝の ^{137}Cs 濃度経年変化

調査地	空間線量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	セシウム137濃度 (Bq/kg乾重)		変化率 (%)	伐採年度
		H25・26	H28		
HF	0.118	43.5	37.2	85.5%	H22, 23
TS	0.112	80.5	86.2	107.0%	H24
HK	0.100	8.0	8.3	104.2%	H22
HT	0.090	24.3	16.6	68.4%	H23
IN	0.083	12.8	9.1	71.1%	H22, 23
NT	0.071	23.3	22.1	95.1%	H22, 24
HM	0.065	29.4	25.8	87.7%	H22, 23
SI	0.064	13.5	16.3	120.3%	H23
平均	0.088	29.4	27.7	92.4%	

※ 変化率は， $\text{H28} \div \text{H25} \cdot 26$ で%表示



図一1. 調査地 HF の年度別 Cs 濃度比較



図一2. 調査地 IN の年度別 Cs 濃度比較

5. 次年度計画：無し

しいたけ原木林における放射性セシウムに関する研究

(2) コナラ幼齢木及び萌芽枝のカリウムによる放射性セシウム吸収抑制効果

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

1. 目的

放射性セシウムによるしいたけ原木林の汚染状況を調査し、安全なしいたけ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。これにより原木しいたけ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) 植栽苗に施用したカリウムによる吸収抑制効果

調査地の中で最も空間線量率が高い調査地 H F (H25 伐区) と空間線量率が中程度の調査地 I N (H23 伐区) に植栽試験区(無処理区及びカリウム施用区)を設定した(平成 26 年度及び平成 27 年度業務報告参照)。カリウム施用区には、1 年目、2 年目に続けて 3 年目の平成 28 年 4 月と 7 月に硫酸カリウム肥料を年あたり合計約 160g/m²のカリウム量になるよう表面散布した。これらの幼齢木の幹について、無処理区の場合と同じ平成 28 年 12 月に ¹³⁷Cs 濃度を測定するとともに、株周りの土壌を線虫スコップで 0-5, 5-10, 10-15cm の 3 層に分けて採取して土壌中の交換性カリウム量を測定した。

(2) 萌芽枝に施用したカリウムによる吸収抑制効果

平成 24 年秋に伐採された調査地 N T の原木林伐採跡地に平成 26 年 10 月にカリウム施用区と対照区に区切って試験地を設定し、萌芽枝及び土壌を採取して分析するとともに、塩化カリウム肥料を 110 g/m²の量で面的に散布した。平成 27 年 4, 7 月, 平成 28 年 4, 7 月は肥料を硫酸カリウムに変え, 160 g/m²/年の量で面的に散布した。平成 29 年 2 月に萌芽枝を各個体 2～4 本採取して ¹³⁷Cs を計測するとともに、株周りの土壌を(1)と同様に分析した。

また、平成 25 年秋に伐採された調査地 H F の原木林伐採跡地に平成 26 年 11 月に萌芽株 3 株を一組として 4 組のカリウム施用区と対照区を設定(3×4×2=24 本)し、塩化カリウム肥料を 3 本組みの内側及び各個体の半径 1.5m 以内の地表面に 100 g/m²の量で散布した。平成 27 年 5 月, 7 月, 平成 28 年 4 月, 7 月は肥料を硫酸カリウムに変え, 160 g/m²/年の量で同様に散布した。平成 28 年 11～12 月に萌芽枝を各個体 2～4 本採取して ¹³⁷Cs を計測するとともに、株周りの土壌を(1)と同様に分析した。

3. 結果

(1) 植栽苗に施用したカリウムによる吸収抑制効果

植栽後 3 成長期を経た幼齢木(幹)の処理区別の ¹³⁷Cs 濃度を測定した結果, 調査地 I N (H23 伐区) ではカリウム施用区の 4 個体が全て検出下限 (ND) 値以下で (ND 値の平均 5.9 Bq/kg

乾重) , 無処理区は4個体中3個体がND (ND 値を含む平均 7.6Bq/kg 乾重) で両区とも値が低く, カリウムの施用効果は明らかでなかった (図-1)。

一方, 平成 27 年度業務報告で「カリウム施用区の幹の ^{137}Cs 濃度が無処理区の 21%と有意に低い値を示した (Tukey-Kramer 法, $P<0.05$) 」と報告した調査地HF (H25 伐区) では, カリウム施用区の幹の ^{137}Cs 濃度が無処理区の 50.5%と有意に低い値を示した (t 検定, $P<0.036$)。このことから, 伐採跡地に植栽した幼齢木に対するカリウム施用による放射性セシウム吸収抑制効果が認められた (図-2)。

(2) 萌芽枝に施用したカリウムによる吸収抑制効果

カリウム施用区では, 調査地HF, NTともに土壤中の交換性カリウムが深さ 15cm まで達していることが確かめられ, その量は 0-5cm で対照区の約 3.4~7.8 倍に増加した。幹の ^{137}Cs 平均濃度は対照区よりも低い値となり (表), また, 平成 26 年度に採取し分析した Cs 濃度からの変化率 (H28/H26%) も対照区よりカリウム区が小さくなったことから (図-3), 萌芽枝に対するカリウム施用による放射性セシウム吸収抑制効果が認められた。

4. 具体的データ

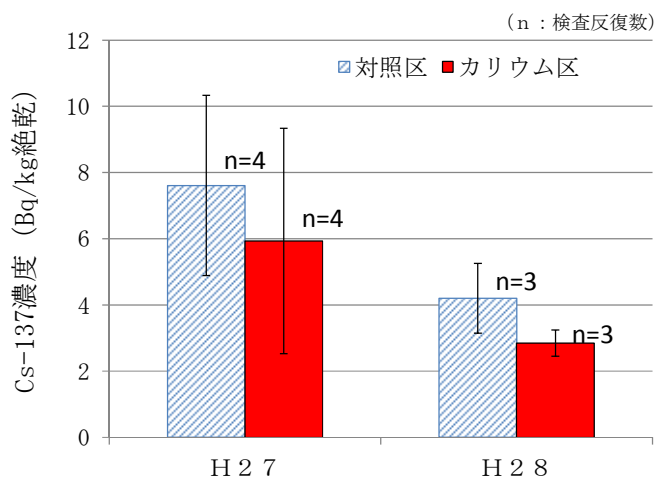


図-1. カリウムによる ^{137}Cs 吸収抑制効果 (IN)

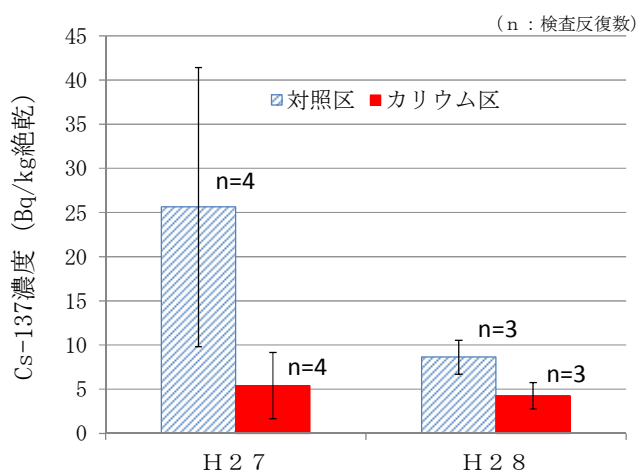


図-2. カリウムによる ^{137}Cs 吸収抑制効果 (HF)

表. 各試験区の Cs-137 平均値と変化率

試験地	試験区	H26平均	H28平均	変化率
		Bq/kg	Bq/kg	
HF	対照区	67.3	32.8	49.6
	カリウム区	66.6	23.4	37.0
NT	対照区	18.6	14.0	79.8
	カリウム区	26.9	9.4	34.8

注: 変化率は, 各個体の変化率を平均したもので, H26とH28の平均値を除いた結果とは異なる。

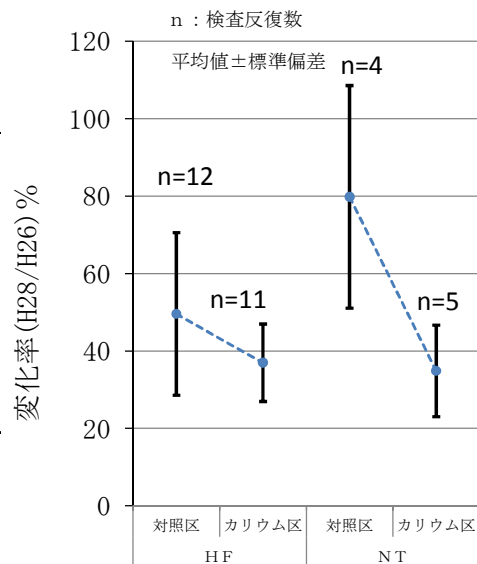


図-3. カリウムによる ^{137}Cs 吸収抑制の変化率

5. 次年度計画: 無し

放射能汚染地域におけるシイタケ原木林の利用再開・再生技術の開発 萌芽枝へのカリウム等施用効果の実証試験

担当部および氏名	森林環境部 福田 研介・高田 守男・寺内 瞳		
期 間	平成 28～30 年度 (1 年目)	予算区分	国補 (農食研事業)

1. 目的

原発事故後の萌芽更新時期が異なる原木生産林において、カリウム等施用試験を実施し、放射性セシウム吸収抑制効果の実証試験を行う。施業履歴が異なる林分を対象に次世代の原木生産林による早期利用再開の可能性を検討することを目的とする。

2. 調査方法

(1) 試験地の設定及び初期値の分析

県北地域 (HM) に平成 22, 23 年度伐採林分, 鹿行地域 (HF) に平成 25 年度伐採林分, 県南地域 (IK) に平成 28 年 3 月伐採林分の計 4 林分の試験地を設定した。

各試験地には、対照区、カリウム施用区を設け、試験地の広さに応じてカリウム 2 倍施用区や炭酸カルシウム施用区等を追加した。各区の境界から 5m 以上離れた位置にある萌芽株を 12 個体ずつ選定し、落葉後に当年枝部分を採取して Cs を分析した。各試験地の土壤の汚染状況を把握するため、区域ごとに 4～5 点選んで試験地空間線量率の計測及び土壤 (リター層, 0-5 cm, 5-10 cm, 10-15 cm の 4 層) の、Cs 濃度, 土壤の交換性塩基 (カリウム, カルシウム, マグネシウム) 量, および pH (H₂O) を分析した。

(2) カリウム等散布に係る資材費, 散布方法, 所要時間の計測

萌芽株の選定, 空間線量率の計測, 土壤採取の終了後, 試験地ごとに塩化カリウムや炭酸カルシウムを施用するとともに, 施用に係る時間を計測した。カリウム区のカリウム肥料については, 共同研究機関との調整により塩化カリウム肥料 (K₂O 保証 60%) を使用した。

カリウム施用量については, 共同研究機関の知見から, 水稻での放射性セシウム吸収抑制のためのカリウム目標値である 25mg/100g を本試験における交換性カリウムの目標値とした。試験地の森林土壤の交換性カリウム (K) 量が概ね 10mg/100g 乾土 (9.4～13.4mg/100g) であることから, 土壤の比重を 1, 深さを 15cm と仮定し, 下記式のとおり算出した。

$$15\text{mg}/100\text{g} \times 10,000 \text{ m}^2 \times 0.15\text{m} \text{ (1ha の深さ 15cm の土壤重量)} = 225\text{kg (K}_2\text{O)}/\text{ha}$$

塩化カリウム肥料は, K₂O 保証が 60%なので, 375kg/ha の散布量となるが, 少し多めの 400kg/ha を標準施用量とし, 土壤条件によってはカリウムが不足する林分も想定されるほか, 施用効果や肥料焼け等の問題が発生しないかを確かめるため 2 倍量である 800kg/ha の散布区も設けることとした。pH 調整用の炭酸カルシウム施用量は, 共同研究機関の施用量 1.4～3.6t/ha を参考に, 最小量の 1.5t/ha とし, 目標値である pH6.5 に向けて不足分を施用する等の方策を検討していくこととした。

これに基づき, 各試験区に平成 29 年 1～3 月に施用量を変えて塩化カリウム (対照 400kg/ha,

800kg/ha)，炭酸カルシウム (1,500kg/ha) を施用した。カリウム等施用時には、施用コストを明らかにするため、カリウム等の資材費と散布方法や時間の調査を実施した。

散布には、あらかじめ試験地設定時に区切ってあった 10m×10m のポールを目安に、試験地の設定条件に応じて、50m の巻き尺を用いて 10m×10m 程度に区切るとともに、面積に応じて施用量を計算し、10kg 秤で必要量を計り、区切る時間、肥料を計量して肥料桶に移す時間、散布する時間を計測した。

3. 結果

(1) 試験地の設定及び初期値の分析

各試験地の土壌の Cs137、交換性カリウム、土壌採取場所の空間線量率、当年枝の Cs137 の計測値は、表-1 のとおり。

(2) カリウム等散布に係る資材費、散布方法、所要時間の計測

試験地の散布に係る資材費は、塩化カリウム肥料 (K₂O 保証 60%) が 1 袋 (20kg) 約 2,000 円 (税込み)、炭酸カルシウム肥料が 1 袋 (20kg) 約 600 円 (税込み)。100 m²(10m×10m) 当たりでは塩化カリウムが通常区 (400kg/ha) で 400 円/100 m²。2 倍区 (800kg/ha) で 800 円/100 m²。炭酸カルシウムは 450 円/100 m²。散布時間は、1 回あたり区切りに約 3 分/100 m²、肥料袋から肥料桶に移して撒くのに約 5 分/100 m²、計 8 分/100 m²を要した。

試験地に正確に散布する必要があったことから、細かく散布区域を区切り、散布量を計算して正確に計量した後に散布したが、林地で森林所有者等が散布する際には、肥料桶に 4kg、8kg 入れた際に容量見合いの線を引いて、その線まで肥料を取るなどの工夫によって、肥料を桶に移して散布する所要時間は 1 回あたり 2 分ほどの短縮は可能である。

4. 具体的データ

表-1. 試験地における初期値 (平均値)

試験地	施用区	¹³⁷ Cs (Bq/kg乾重)				交換性カリウム		空間線量率 (μSv/h)
		当年枝	土壌				0-15cm平均 (mg/100g乾土)	
			リター	0-5cm	5-10cm	10-15cm		
HM	H23カリウム	30.3	119.0	329.3	33.0	5.2	13.4	0.055
	H23対照	22.5	196.5	262.2	58.3	14.1	10.9	0.054
	H22対照	148.0	166.5	375.7	55.4	14.3	11.4	0.060
	H22カリウム	148.0	358.4	397.6	33.0	7.5	9.5	0.056
	H22カリウム2倍	147.6	575.3	543.9	74.3	19.9	10.1	0.055
	H22カリ2倍+炭カル	104.8	473.4	506.5	130.7	6.8	10.4	0.062
HF	対照	73.0	205.9	823.6	213.3	57.1	11.5	0.069
	カリウム2倍	59.0	365.4	684.1	149.6	35.1	12.9	0.077
	カリ2倍+炭酸カル	99.1	280.8	919.8	211.4	28.5	12.5	0.079
	カリウム2倍	55.7	404.1	607.5	100.9	23.1	12.0	0.079
IK	カリウム2倍(刈払無)	35.3	233.1	426.9	89.4	13.8	9.4	0.077
	カリウム	76.2	659.2	800.1	98.2	19.2	11.7	0.079
	対照	63.5	674.7	862.5	63.1	12.5	9.6	0.081
	炭酸カルシウム	73.0	679.9	941.1	191.6	20.8	11.3	0.081

※ 各試験地の萌芽株は約12株ずつ。土壌は約5点ずつ。空間線量率は土壌採取地点で計測

5. 次年度計画：コナラ萌芽枝の休眠期に当年枝を採取してカリウム等による Cs137 の吸収抑制効果

を確認するとともに、土壌の交換性塩基量の増加量を調査する。肥料散布に関して、無人ヘリコプターによる試験散布を実施し、費用対効果を検証する。

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・山口 晶子・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(19年目)	予算区分	県 単

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) 平成28年3月に容器の底に穴を開け、表-1に示す底面敷設資材を敷いたプランター1つにつき3本の菌根苗を植え付けた後、表-1に示す側面充填資材によって側面を充填した。処理区は4つ設け、1処理区につき3-4台のプランターに植え付けた。10か月後(平成29年1月)に各処理区1プランターずつ3本の菌根苗を掘り取り、顕微鏡でマツタケ菌根の形態観察を行った後、菌根が観察できた苗については、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。
- (2) 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壌を充填した。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3年半後の平成29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) 平成26年11月に容器の底に穴を開け、植え付けた菌根苗(植え付け方法については、林業技術センター業務報告No.53 19ページ参照)の平成27年に調査した後の残りすべてを掘り取り、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. 結果

- (1) 4つの処理区のいずれも複数のマツタケ菌根が観察され、マツタケ菌の生存が確認できた(表-2)。このうち、日向土と山砂の1本では、シロのような塊が残っていた(写真-1, 2)。
- (2) 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3年半後の苗の生育状況を調査した結果、褐変した葉の割合が多くなっていた。
- (3) 掘り取った菌根苗におけるマツタケ菌の生存状況を調査した結果、マツタケ菌の生存は確認

されなかった。

4. 具体的データ

表－1. 各処理区に用いた資材

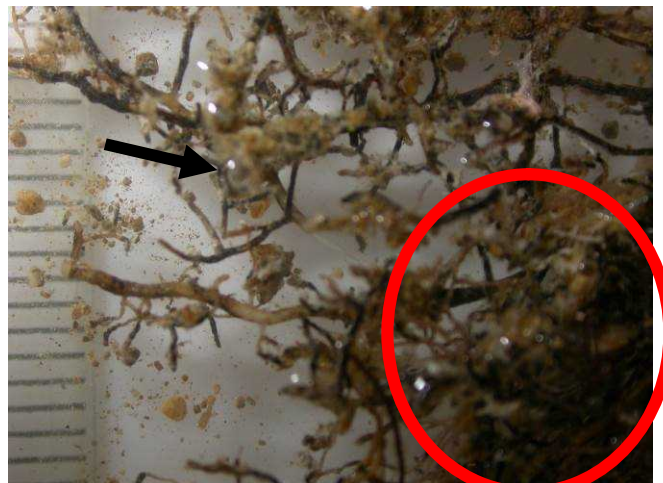
処理区	底面敷設資材	側面充填資材	プランター台数
日向土	鹿沼土大粒	日向土	4
鹿沼土小粒	鹿沼土大粒	鹿沼土小粒	4
鹿沼土中粒	鹿沼土大粒	鹿沼土中粒	4
山砂	山砂	山砂	3

表－2. H28 容器のまま植え付ける植栽試験分析結果

処理区	番号	形態観察結果	DNA 分析結果	備考
日向土	1	○	○	シロの塊が存在
	2	○	×	
	3	○	○	
鹿沼土小粒	1	○	○	
	2	○	○	
	3	×	—	
鹿沼土中粒	1	○	○	
	2	○	○	
	3	○	×	
山砂	1	○	○	シロの塊が存在
	2	○	○	
	3	×	—	



写真－1. 日向土区 3 の菌根苗矢印はシロ



写真－2. 日向土区 3 で観察されたシロ（円内）と取り出したマツタケ菌根（矢印）。

5. 次年度計画：シロ拡大を目指した室内実験に取り組む

高級菌根性きのこの栽培技術の開発

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27年度～31年度(2年目)	予算区分	委託(技会プロ)

1. 目 的

無菌条件下での菌根形成後に形成されたシロ様構造物を持った菌根苗を、滅菌土壌を入れた大型植木鉢に取り木苗などと共に寄せ植えし、シロ発達への効果を解明するとともに、別小課題で明らかになった馴化条件についても同じ方法で検証し、シロ形成手法を確立する。

2. 実験方法

- (1) 平成27年に滅菌日向土に無菌実生苗とともに寄せ植えした菌根苗について、寄せ植え1年半後に感染苗と無菌実生苗を分解し、菌根苗における菌の生存状況と無菌実生苗への菌の感染状況を調査した。マツタケ菌の生存状況については、顕微鏡による菌根形態観察とNested PCR法(1stプライマー ITS1F,ITS4B; 2ndプライマー TmF, TmR)によるDNA分析によって調査した。
- (2) 取り木苗を用いた寄せ植え試験については、土壌の種類や粒径が異なる処理区を設け(表-1)、滅菌した植木鉢に菌根苗と取り木苗もしくは無菌実生苗を寄せ植えした。植え付け半年後の菌根苗における菌の生存状況と無菌実生苗への菌の感染状況を調査した。マツタケ菌の生存状況については、(1)と同じ方法によった。

3. 結果

- (1) 平成27年度に植栽した無菌実生苗を用いた植栽試験について、感染苗と無菌実生苗を分解し、1年半後の菌根苗における菌の生存状況と無菌実生苗への菌の感染状況を調査した結果、調査した14本のうち、3本でマツタケ菌根の生存を確認した(表-2)。また、菌根苗での菌の生存状況を調査した5本のうち、4本でマツタケ菌の生存を確認した(表-2)。なお、調査した全ての無菌実生苗、菌根苗で、マツタケ以外の菌根が確認された。
- (2) 平成28年度に表-1に示す処理区を設けて開始した植栽試験について、植栽6ヵ月後の菌の生存状況を調査した結果(表-3)、取り木苗では、3処理区で合計12本調査したうち、1本でマツタケ菌根が確認された。一方、無菌実生苗では、3処理区で合計12本調査したうち、7本でマツタケ菌根が確認された。特に、無菌実生苗の中には、菌根を形成するだけでなく、外生菌糸を発達させ、根系の一部がシロ化した苗も確認された(写真-1)。マツタケ菌以外の菌根菌は平成28年度植栽した苗において、取り木苗や取り木苗と寄せ植えした菌根苗で観察された。

4. 具体的データ

表－1．平成28年度植栽試験における処理区の設定

処理区名	土壌の種類	周囲に植えた苗*	植栽鉢数	観察鉢数
取細区	日向土細粒	取り木苗	6	2
取混区	日向土細粒：日向土小粒＝1:1	取り木苗	6	2
取山区	花崗岩質山砂土壌	取り木苗	6	2
実細区	日向土細粒	無菌実生苗	6	2
実混区	日向土細粒：日向土小粒＝1:1	無菌実生苗	6	2
実山区	花崗岩質山砂土壌	無菌実生苗	6	2

※植木鉢中央に菌根苗を1鉢分植えつけた周囲に2本ずつ植えつけた。

表－2．平成27年度植栽試験

	観察本数	菌根苗土壌への侵入	マツタケ菌根	マツタケ菌以外の菌根
無菌実生苗	14	11	3	14
菌根苗	5	—	4	5

※植栽1年半後の調査結果

表－3．平成28年度植栽試験調査結果

処理区名		観察本数	菌根苗土壌への侵入	マツタケ菌根	マツタケ菌以外の菌根
取細区	取り木苗	4	4	0	4
	菌根苗	2	—	2	2
取混区	取り木苗	4	4	0	4
	菌根苗	2	—	1	2
取山区	取り木苗	4	4	1	3
	菌根苗	2	—	1	1
実細区	無菌実生苗	4	4	2	0
	菌根苗	2	—	2	0
実混区	無菌実生苗	4	4	4	0
	菌根苗	2	—	2	0
実山区	無菌実生苗	4	3	1	0
	菌根苗	2	—	1	0

※植栽半年後の調査結果



写真－1．根系が一部シロ化（矢印）した無菌実生苗（左）とシロ部分の拡大写真（右）

5. 次年度計画： これまでの研究成果を検証するとともに、野外植栽用の寄せ植え苗を準備する。

マツタケ菌根苗の作出条件と子実体発生条件の解明

(1) マツタケの菌根苗作出における栄養条件および子実体発生条件の解明

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 27 年度～29 年度(2 年目)	予算区分	国 補 (文部科学省)

1. 目 的

マツタケ菌をアカマツの根に共生させた苗(菌根苗)における菌と苗の生育に適した元肥、追肥条件を解明すると共に、子実体発生条件を解明する。

2. 実験方法

- (1) マグアンプ K とエビオス錠剤を粉碎し、3 段階で栄養剤を元肥として添加した(添加量は林業技術センター業務報告 No. 53 23-24 ページ参照)、菌根苗作出用土壌(花崗岩質山砂と頁岩質土壌を容積比 1:1 で混合したもの)を水分含量 10% (重量パーセント) になるように調整し、1 L ずつ菌根苗作出用容器に詰めて、120°C60 分滅菌し、MNC 液体培地で培養したマツタケ菌を 5 ヶ所に接種した。対照区として、栄養を添加しない滅菌土壌にマツタケ菌を接種した(供試数=6)。常法により菌根苗を植えつけ、人工気象室で育苗した。植えつけ 1 年 2 ヶ月後の生育状況を、茎の伸長状況、葉の展開状況、根の伸長状況、菌根の形成状況にわけ、-, +, ++, +++の 4 段階で目視により評価した。
- (2) 照度 20,000lx, 温度 20°Cの人工気象室で 1 年間育成し、表-2 に示す方法で追肥を添加した後、同条件の人工気象室で育苗し、添加 1 年後の苗高、根元径、地上部乾重、シロ以外根乾重、シロ乾重を評価した。

3. 結果

- (1) 植えつけ 1 年 2 ヶ月後の菌根苗の生育状況を調査した結果、茎の伸長、及び葉の展開において、マグアンプ K を添加した M1~M3 区では極めて良好であると評価された(表-1)。しかし、根の伸長は対照と変わりなく、菌根形成はいずれの処理区でも容器側面で観察されなかった(表-1)。
- (2) 追肥添加 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。マグアンプ K とエビオス錠については、植物の成長(苗高、根元径等)の生育改善は認められたが、シロ乾重の生育改善は認められなかった。シロ乾重の生育改善には 500 倍のハイポネックスを添加したもので認められた。これらのことから、シロの生育改善には、高濃度のハイポネックス添加が有効であると考えられた(図-1)。

4. 具体的データ

表-1. 元肥添加試験植え付け1年2か月後の菌根苗の生育状況

	茎			葉				根			菌根
	-	+	++	-	+	++	+++	-	+	++	-
対照	0	6	0	0	3	3	0	0	6	0	6
M1	0	5	1	0	0	0	6	0	6	0	6
M2	0	3	3	0	0	0	6	0	6	0	6
M3	0	0	6	0	0	0	6	0	6	0	6
E1	0	6	0	0	4	2	0	0	6	0	6
E2	1	5	0	1	3	2	0	1	5	0	6
E3	0	6	0	0	0	6	0	0	6	0	6

表-2. 追肥試験の処理区

処理区名	処方
H500倍	ハイポネックス原液(ハイポネックス社製, N-P-K=6-10-5, 以下同じ)を500倍に希釈して, 滅菌し, 灌水時に添加した。
H1,000倍	ハイポネックス原液を1,000倍に希釈して, 滅菌し, 灌水時に添加した。
H3,000倍	ハイポネックス原液を3,000倍に希釈して, 滅菌し, 灌水時に添加した。
M0.67g/L	マグアンプK 0.67gを滅菌し, 添加した。
M1.33g/L	マグアンプK 1.33gを滅菌し, 添加した。
M2.66g/L	マグアンプK 2.66gを滅菌し, 添加した。
E1.56g/L	エビオス錠の粉砕物 1.56gを滅菌し, 添加した。
E3.12g/L	エビオス錠の粉砕物 3.12gを滅菌し, 添加した。
E6.24g/L	エビオス錠の粉砕物 6.24gを滅菌し, 添加した。
対照区	栄養剤の添加なし。

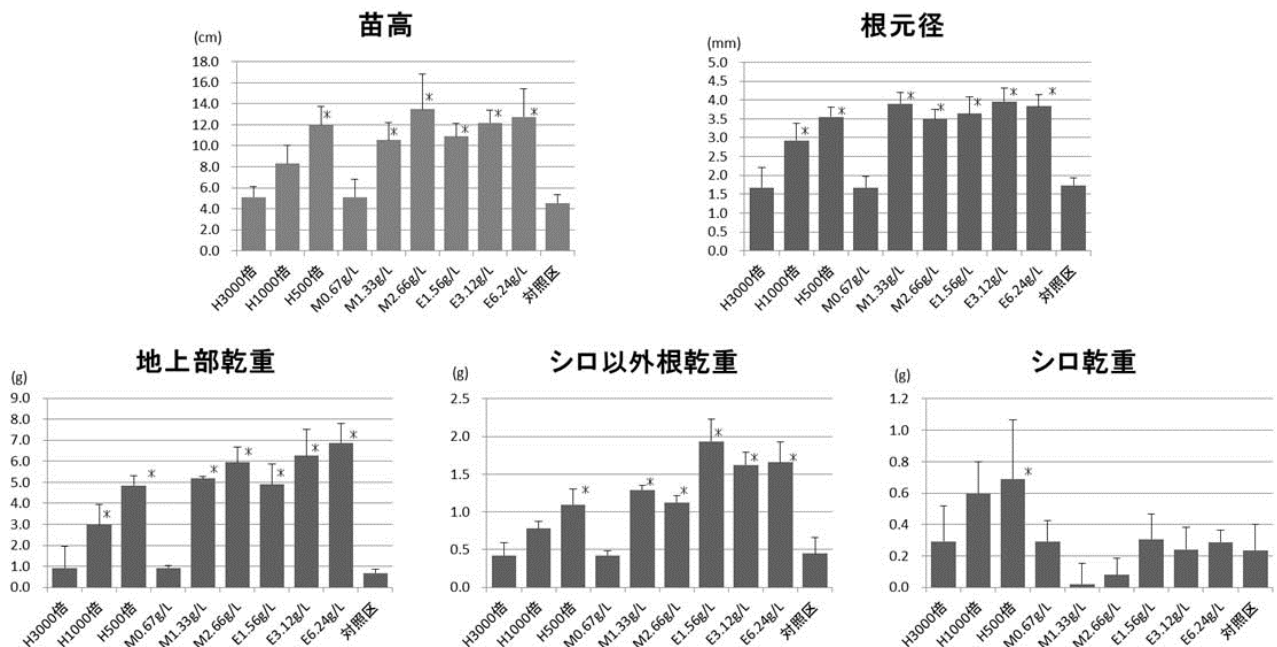


図-1. 各処理区の成長量

*は対照区と有意差 (Tukey-Kramer, $p < 0.05$) があることを示す。

5. 次年度計画： 元肥試験について, 植え付け1年半後の生育状況を調査するとともに, 子実体発生条件を解明するための試験を行う。

マツタケ菌根苗の作出条件と子実体発生条件の解明

(2) マツタケ以外の菌根菌を利用した菌根苗成長促進技術の開発

担当部および氏名	きのこ特産部 富田 莉奈・小林 久泰		
補助職員氏名	武藤 貢		
期 間	平成 27 年度～29 年度(2 年目)	予算区分	県 単

1. 目的

マツタケ菌にとって好適な環境を維持しつつ、2 種類の菌種との共生関係を結ばせることで、苗の成長改善を図り、シロの拡大を目指す。

2. 実験方法

- (1) 表-1 のとおり試験区を設定し菌根苗の育苗を開始し、2 カ月に 1 回の頻度で滅菌蒸留水を与え管理すると同時に目視により葉の色や苗高の観察を行った。
- (2) 横コンパートメント容器について、乾燥を防ぐために上部分の容器を従来のマツタケ菌根苗作出容器を使用した改良型を考案した。従来の容器で作出した菌根苗を使用して表-2 のとおり試験区を設定し、育苗を開始した。

3. 結果

- (1) 縦コンパートメント容器で育苗した苗は順調に生育し(写真-1, 2), マツタケ以外の菌根菌が共生している様子も確認できた(写真-3)。しかし、横コンパートメント容器は、上部分の容器(写真-4)に植栽したマツ苗が土壌の乾燥が原因で定着しなかった。水やりの回数を増やしても枯損してしまっただけのため、容器の改良が必要と考えられた。
- (2) 育苗が完了した容器の下に、マツタケ以外の菌根菌を接種した土壌の入った容器を接続できるようにねじのついたリングを装着した(写真-5)。容器の底に超音波カッターで穴をあけて根を露出させてから(写真-6), 下部分の容器を接続することで横コンパートメント容器として育苗を開始した(写真-7)。

4. 具体的データ

表-1. 各試験区の供試数

試験区	設定			
	通常 容器	縦容 器	横容 器	
①対照 1	5	-	-	通常の容器にマツタケ菌を接種
②対照 2	-	5	5	コンパートメント容器の両側にマツタケ菌を接種
③苗畑	-	5	5	コンパートメント容器の片側にマツタケ菌を接種、逆側に非滅菌の苗畑土壌
④チチアワタケ	-	5	5	コンパートメント容器の片側にマツタケ菌、逆側にチチアワタケ菌を接種
⑤ホンシメジ	-	5	5	コンパートメント容器の片側にマツタケ菌、逆側にホンシメジ菌を接種

表-2. 横コンパートメント容器の試験区

試験区	容器数	設定
①対照	5	コンパートメント容器の上側にマツタケ菌, 下側は滅菌土壌 (菌は非接種)
②チチアワタケ	5	コンパートメント容器の上側にマツタケ菌, 下側にチチアワタケ菌を接種
③ホンシメジ	5	コンパートメント容器の上側にマツタケ菌, 下側にホンシメジ菌を接種



写真-1. 縦方向コンパートメント容器 (ホンシメジ区, 4月撮影)



写真-2. 縦方向コンパートメント容器 (ホンシメジ区, 7月撮影)



写真-3. チチアワタケ区で確認された菌根



写真-4. 横コンパートメント容器の上部分の容器



写真-5. リングを接着した容器

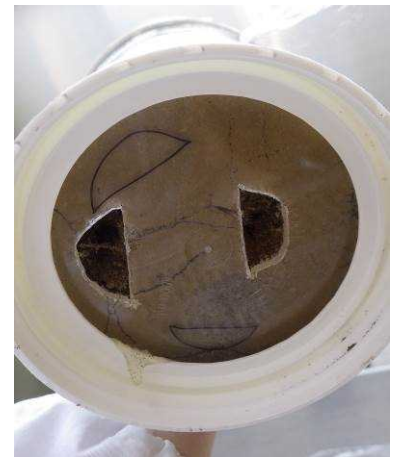


写真-6. 容器を切削し根を露出した様子



写真-7. コンパートメント容器

5. 次年度計画 :

植え付け後の一定期間経過した苗の生育状況を調査する。

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（終了）	予算区分	国補（情報システム化事業）

1. 目的

春に発生するマイタケ（以下春マイタケと記載）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) 平成 23～24 年に構内でほだ木を伏せ込んだ試験区（コナラ林分）において、春、秋それぞれきのこの発生が始まる前に、マイタケほだ木を伏せ込んでいる木枠内および木枠の周囲 10cm 内の雑草と落葉の除去を実施し、原基の発生を確認した後に防虫網を設置した。除草と防虫網の有無を組み合わせて 4 試験区を設け、虫害の発生に影響があるかを調査した。
- (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%に調整した培地を径 30mm の試験管に詰め、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 2 年または 4℃の冷蔵庫内で半年間保存したものを 37℃に設定したインキュベーター内に 2 時間静置して解凍した後、20℃の条件下に静置し、菌糸伸長の状況を調査した。
- (3) -80℃の条件下において半年及び 1 年間保存し解凍したニオウシメジ菌株と常温（20℃）で植継した菌株を（ニオウ-2，ニオウ-3，ニオウ-G）を使用し作製した 2kg 菌床を 4 個 1 組にして構内の明るいスギ林でバーク盛土マルチ法により伏せ込みを行った。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。
- (4) 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。伏せ込みは、プランター底面に鹿沼土（大粒）を敷設し、菌床を並べ鹿沼土（中粒）で充填後、菌床上面をそれぞれ鹿沼土（大粒）、鹿沼土（小粒）、軽石砂（小粒）、バーク堆肥、腐葉土で被覆する試験区を設定した。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. 結果

- (1) 春発生は防虫網設置＋除草した区画において最も虫害率が低くなった（表-1）。秋発生は防虫網の設置や除草の有無による差が確認できなかった（表-2）。
- (2) -80℃で凍結処理後 2 年経過したニオウシメジの菌糸及び 4℃で半年保存したニオウシメジ菌糸を 20℃の条件下に静置したところ菌糸伸長が確認された。それぞれの菌糸伸長が確認された部分を培地ごと SMY 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-1）。
- (3) 半年及び 1 年間凍結保存後の菌糸を使用して作製した菌床から発生したニオウシメジ（写真-2）の収量や姿形は対照区で発生したものと差がなく（表-3），-80℃の条件下でニオウシメジ菌糸の凍結保存が可能であることが示唆された。
- (4) ニオウシメジのプランター栽培における菌床の上面被覆資材には、収穫したきのこの品質

が良く、収量がある程度高い鹿沼土の大粒が適していた（表-4）。

4. 具体的データ

表-1. 虫害の発生率（春）

春発生	草刈りの実施		
	あり	なし	
網の設置	あり	7.7%	50.0%
	なし	50.0%	73.9%

表-2. 虫害の発生率（秋）

秋発生	草刈りの実施		
	あり	なし	
網の設置	あり	14.3%	0.0%
	なし	23.3%	6.2%



写真-1 解凍したニオウシメジ菌株を寒天培地に接種した様子（左：-80℃で2年間保存，右：4℃で半年保存）



写真-2 凍結した菌株を使用して作成した菌床より発生したニオウシメジ

表-3. 凍結保存菌株を使用した菌床の露地栽培における各区の収量

試験区	培地 1kg 当たり 収量 (g/kg)	株平均重量 (g)	マウンド毎 株数 (株/区画)	発生区画 数	収穫時期 (H28)
①ニオウ G 半年	277.4	1109.7	2.0	2/3	8/26
②ニオウ G1 年	296.7	791.1	3.0	3/3	8/29～9/2
③ニオウ G 対照	394.7	1353.1	2.3	3/3	8/24～8/29
④ニオウ 2 半年	249.8	1198.8	1.7	2/3	8/29
⑤ニオウ 2 1	410.3	1094.2	3.0	3/3	8/26～9/2
⑥ニオウ 2 対照	328.7	1314.7	2.0	3/3	8/22～9/2
⑦ニオウ 3 半年	415.6	1662.3	2.0	3/3	8/26
⑧ニオウ 3 1	360.8	666.0	4.3	3/3	8/22～8/29
⑨ニオウ 3 対照	322.2	773.2	3.3	3/3	8/26～9/5

表-4. 菌床上面被覆資材別プランター栽培における各区の収量

試験区	培地 1kg 当たり 収量 (g/kg)	株平均重量 (g)	プランター毎 株数 (株/台)	収穫時期 (H28)
①鹿沼土大粒	271.2	433.9	5	8/29～8/31
②鹿沼土小粒	233.5	622.7	3	8/29～8/31
③軽石砂小粒	264.3	528.5	4	8/29～8/31
④パーク堆肥	295.5	1773.0	1	8/31～9/6
⑤腐葉土区	320.8	769.8	3	8/26～8/31

5. 次年度計画：本課題は平成 28 年度で終了する。

原木栽培きのこ類の多品目栽培化に関する研究

(1) 原木樹種・形状別の収量比較

担当部および氏名	きのこ特産部 山口 晶子・小林 久泰		
補助職員氏名	武藤 貢		
期 間	平成27年度～30年度(2年目)	予算区分	県 単

1. 目的

きのこの多品目栽培化の実現に資するため、県内の里山で採取可能な原木を利用し、収穫時期の異なることが見込まれるムキタケ、アラゲキクラゲ、チャナメツムタケ、ウスヒラタケについて、原木栽培技術を開発する。

2. 実験方法

- (1) 平成27年12月に林業技術センター構内で伐倒したコナラ・サクラ・アベマキ原木と、上記4品目の野生系統菌株を用いて、平成28年3月に樹種別・原木形状(長木:長さ90cm, 平均直径;コナラ6.9cm, サクラ6.6cm, アベマキ6.6cm, 短木断面栽培:長さ15cm, 平均直径コナラ12.6cm, サクラ12.3cm, アベマキ15.6cm)別にほだ木を作製した。長木ほだ木は、ウスヒラタケは野生系統, アラゲキクラゲは野生系統と市販種KM(加川椎茸製)を用い, 原木直径の4倍孔数でおがくず種菌を植菌後, 発泡スチロールふたで封入して作製した。短木ほだ木は, アラゲキクラゲは野生系統及び市販種KM, それ以外の3品目は野生系統のおがくず種菌を15cmに玉切りした短木の木口面に塗り, その上にもう1本短木を重ねる手法で作製した。重ねた短木の継ぎ目は, 布テープと10cm幅のラップの2種類で閉じた。植菌後のほだ木は, スギ林内に寒冷紗で被覆して仮伏せし, 同年9月下旬にセンター構内のスギ林2箇所伏せ込んだ。きのこ発生時期には, 試験区別に収穫日と収量を記録した。
- (2) 平成28年3月に, アラゲキクラゲについては, 15cmに玉切り後洗浄した短木を地面に並べ, 周辺に落葉を敷き詰め散水後, 木口面に直接おがくず種菌を塗り, 7月まで黒マルチで覆う方法を検討した。ウスヒラタケについては, 15cmに玉切り後洗浄した短木を地面に穴を掘って原木高さの8分目まで土を充填した後散水し, 木口面に直接おがくず種菌を塗り, 8月下旬まで黒マルチで覆った。ウスヒラタケは, マルチを外した後, 藁をかけて管理した。
- (3) 平成27年度に伏せ込んだ4品目のほだ木について(平成27年度業務報告参照), 2年目の収量調査を実施した。

3. 結果

- (1) 平成28年伏せほだ木については, チャナメツムタケ以外の3品目で発生を確認し, コナラ・アベマキ原木よりも, サクラ原木の収量が良好であった。品目, 形状別の収量について図1~3に示す。アラゲキクラゲは, Te-9では短木, 市販種KMは普通原木の方が良好であった。Te-9で布テープとラップの違いはみられなかったが, Tr-27, KMは布テープの収量が良好であった。ウスヒラタケでは, 系統を問わずマルチ式の収量が最も良好であった。ムキタケでは, 布テープの収量が良好であった。
- (2) 平成27年伏せほだ木の品目, 樹種, 形状別の収量について, 図4~6に示す。アラゲキクラゲは, 平成28年4月~11月にかけて発生し, 特に5月~7月に発生最盛期となった。植菌前に24時間浸水させたコナラ・サクラ短木ともに, 1年目に比べて2年目の発生が良好であった。ウスヒラタケは, 平成28年3月, 5月~11月, 平成29年1月, 3月に発生し, 特に8~10月に発生最盛期となった。樹種・形状別でみると, Wa1の普通原木サクラ以外は, 1年目よりも2年目の発生が良好で, 特に普通原木・短木を問わず, コナラよりもサクラの

発生が良好であった。短木断面栽培では、3系統のうち、Ya5の収量が良好であった。ムキタケは、平成28年10月下旬～12月にかけて発生し、樹種・形状を問わず1年目に比べて2年目の発生が良好で、特に普通原木サクラの発生が良好だった。短木断面栽培では、Wa41に比べてMK103の発生が良好であった。なお、チャナメツムタケは発生しなかった。

4. 具体的データ

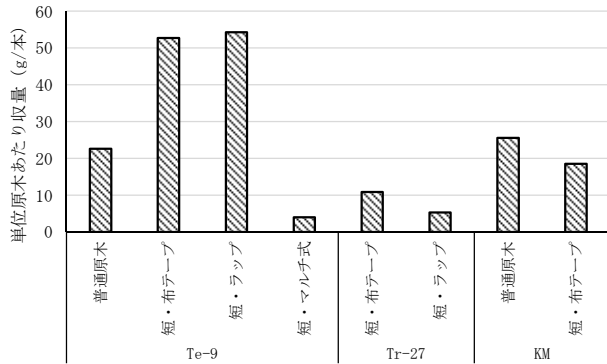


図-1. H28 伏込アラゲキクラゲ
サクラ原木形状・資材別収量比較

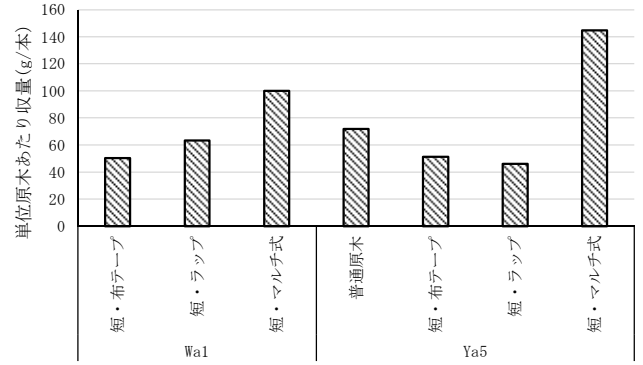


図-2. H28 伏込ウスヒラタケ
サクラ原木形状・資材別収量比較

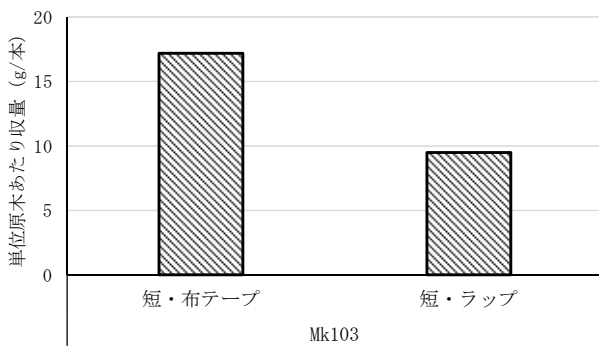


図-3. H28 伏込ムキタケ
サクラ短木資材別収量比較

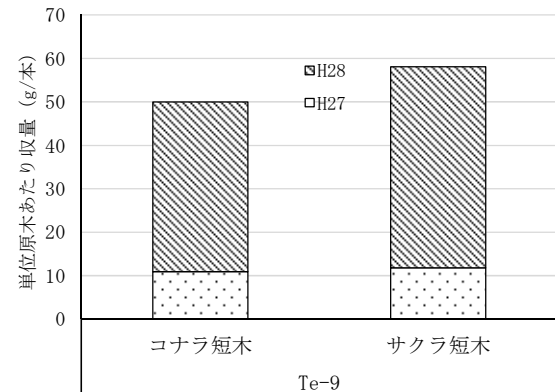


図-4. H27 伏込アラゲキクラゲ
樹種別収量比較

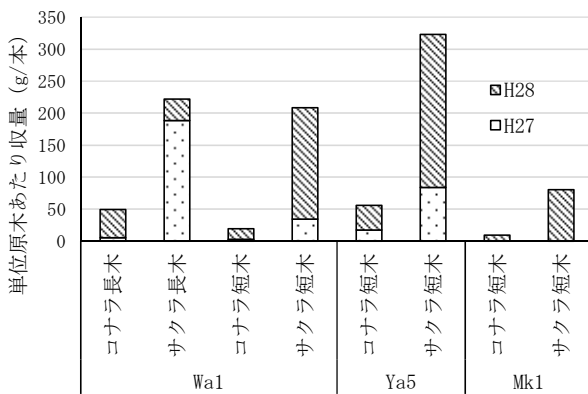


図-5. H27 伏込ウスヒラタケ
原木樹種別・形状別収量比較

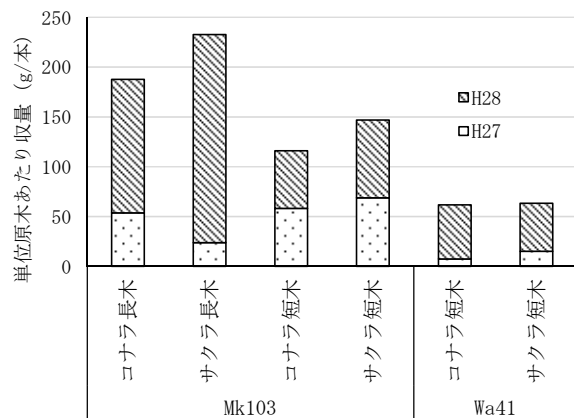


図-6. H27 伏込ムキタケ
原木樹種別・形状別収量比較

5. 次年度計画：H27, 28 伏込ほだ木の継続観察，高収量化が見込める栽培技術を検討する。

原木栽培きのこ類の多品目栽培化に関する研究

(2) 放射性セシウム移行抑制栽培法の検討

担当部および氏名	きのこ特産部 山口 晶子・小林 久泰		
補助職員氏名	武藤 貢		
期 間	平成27年度～30年度(2年目)	予算区分	県 単

1. 目的

きのこの多品目栽培化の実現に資するため、県内の里山で採取可能な原木を利用し、収穫時期の異なることが見込まれるムキタケ、アラゲキクラゲ、チャナメツムタケ、ウスヒラタケについて、放射性セシウム汚染に対する安全・安心な技術について検討する。

2. 実験方法

(1)セシウム汚染に対する安全・安心な栽培技術を検討するため、平成28年3月にコナラ・サクラ普通原木(Cs濃度;コナラ11.9~29.3Bq/kg, サクラ16.4~61.5Bq/kg, アベマキ13.8Bq/kg)と短木(Cs濃度;コナラ17.9Bq/kg, サクラND, アベマキ47Bq/kg), アラゲキクラゲは市販種と野生系統, ウスヒラタケ・ムキタケは野生系統種菌を用いてほだ木を製作した。9月下旬の本伏せ時に、構内のスギ林で、林床の落ち葉は掻かずゼオライト(イタヤゼオライトZ-35)を1cm厚さで敷設後、アラゲキクラゲとウスヒラタケの普通原木はよらい伏せ、アラゲキクラゲ・ムキタケ短木は接地伏せした。ウスヒラタケ短木は、地面に穴を掘り、穴の底に1cm厚さで上記ゼオライトを敷設後、常法で伏せ込んだ。対照区として、試験(1)で伏せ込んだ試験区を利用した。同年10月~平成29年3月までに発生したきのこを処理区別に収穫し、NaIシンチレーションメーターによりCs濃度(Cs134+Cs137の合計)を測定した。

(2)平成27年度に伏せ込んだ区画についても、同様に調査した。

3. 結果

(1)平成28年度にほだ木を伏せ込み、発生した子実体のCs濃度を測定した結果を表-1に示す。アラゲキクラゲは、サクラ原木の場合、普通原木栽培で栽培した子実体の方が、短木断面栽培した子実体よりもCs濃度が高かった。ウスヒラタケは、サクラ原木を用いて野生系統Ya5を栽培した場合、普通原木では8.6~19.6Bq/kgであったが、短木断面栽培ではアベマキ・サクラ原木を用いるとND~21.4Bq/kgであった。一方、野生系統Wa1とサクラ原木を用いて短木断面栽培を行った場合、ゼオライトを敷設してほだ木を伏せ込んだ区の子実体はNDだったが、ゼオライトなしの区画では、最大Cs濃度が58.9Bq/kgとなり、ゼオライトによるCs移行抑制効果がある可能性が示唆された。ムキタケでは、サクラほだ木で子実体が発生し、野生系統MK103はNDだったが、Wa41は34.7Bq/kgであった。

(2)平成27年度にほだ木を伏せ込んだ区画の、2年目発生子実体のCs濃度を調査した。サクラ原木で短木断面栽培したアラゲキクラゲはNDだった。ウスヒラタケは、コナラ・サクラ原木ともに子実体が発生した。野生系統Wa1の普通原木栽培ではコナラ・サクラともにゼオライトを敷設した区の方が対照区より子実体のCs濃度が低い傾向がみられた。同系統の短木断面栽培では、サクラの方がコナラよりもCs濃度が低い傾向がみられた。一方野生系統Ya5は樹種別のCs濃度の違いは確認できなかった。ムキタケは、野生系統Wa41がコナラ・サクラの普通原木とサクラ短木断面栽培から、MK103はサクラ短木断面栽培から発生した普通原木栽培での樹種別のCs濃度の違いは確認できなかったが、1年目発生よりもCs濃度が低くなる傾向がみられた。

4. 具体的データ

表-1. H27, 28 年伏せ込みアラゲキクラゲ, ウスヒラタケ, ムキタケの Cs 濃度

品目	系統名	伏込年	樹種	形状	接合資材	浸水	ゼオライト	原木 Cs 濃度 (Bq/kg) *	H27		H28	
									供試数	子実体 Cs 濃度 (Bq/kg) *	供試数	子実体 Cs 濃度 (Bq/kg) *
アラゲキクラゲ	Te-9	H27	サクラ	短木断面		有		21.6	-	-**	3	ND (<7.0~22.7)
		H28	サクラ	普通原木		有		18.2	-	-	1	11.4
		H28	サクラ	短木断面	テープ	有		ND<26.2	-	-	1	ND<9.0
		H28	サクラ	短木断面	ラップ	有		ND<26.2	-	-	1	ND<16.2
ウスヒラタケ	MK1	H27	サクラ	短木断面		有		21.6	-	-	2	ND (<31.0~34.3)
		H27	コナラ	短木断面		無		ND~18.5	-	-	1	30.6
		H27	コナラ	普通原木		無		ND~17.7	-	-	1	49.3
		H27	コナラ	普通原木		無	○	ND~17.7	-	-	2	18.1~35.6
	Wa1	H27	サクラ	短木断面		有		21.6	1	22.7	3	ND (<28.2) ~ 15.9
		H27	サクラ	短木断面		無		21.6	2	ND (<40.5~56.7)	5	ND (<17.9~36.2)
		H27	サクラ	普通原木		無	○	ND~16.4	2	ND (<44.7~51.2)	2	ND (<23.2~27.6)
		H27	サクラ	普通原木		無		ND~16.4	2	ND (<13.8~34.1)	3	21.3~50
		H28	サクラ	短木断面	テープ	無	○	ND<26.2	-	-	1	ND<45.7
		H28	サクラ	短木断面	テープ	無		ND<26.2	-	-	2	30.2~58.9
		H28	サクラ	短木断面	ラップ	無		ND<26.2	-	-	2	ND (<22.7~27.1)
		H28	サクラ	短木断面	マルチ式	無		ND<26.2	-	-	2	ND (<21.7) ~ 18.8
		H27	サクラ	短木断面		無		21.6	1	ND (<22.4)	1	ND<45.0
		H27	コナラ	短木断面		無		ND~18.5	-	-	1	ND<27.1
YA5	H28	アベマキ	短木断面	ラップ	無		47	-	-	2	ND (<21.7~35.7)	
	H28	サクラ	短木断面	テープ	無	○	ND<26.2	-	-	1	ND<21.7	
	H28	サクラ	短木断面	テープ	無		ND<26.2	-	-	1	ND<13.5	
	H28	サクラ	短木断面	マルチ式	無		ND<26.2	-	-	2	ND (<22.1) ~ 17.4	
	H28	サクラ	短木断面	ラップ	無		ND<26.2	-	-	2	ND (<34.5) ~ 21.4	
	H28	サクラ	普通原木		無		16.4	-	-	2	8.8~19.6	
ムキタケ	MK103	H27	コナラ	普通原木		無		ND~17.7	1	39.3	1	21
		H27	コナラ	短木断面		無		ND~18.5	1	ND (<38.4)	-	-
		H27	サクラ	普通原木		無		ND~16.4	1	24.9	1	21.8
		H27	サクラ	短木断面		無		21.6	3	32.5~34.9	1	22.5
	H28	サクラ	短木断面	テープ	無		ND<26.2	-	-	1	ND<45.0	
	Wa41	H27	サクラ	短木断面		無		21.6	-	-	1	ND<29.4
H28		サクラ	短木断面	ラップ	無		ND<26.2	-	-	1	34.7	

*Cs134 と 137 の合計で示す。原木は含水率 12%, 子実体は 90%に補正した値で示す。

**Cs 濃度の欄で「-」で表示した区画は、子実体発生がなく、Cs 濃度を測定しなかったことを示す。

5. 次年度計画 : H27, 28 年度に伏せ込んだほだ木及び次年度伏せ込むほだ木から発生する子実体の Cs 濃度を継続調査する。

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

(1) 各種ほだ場環境における沈着状況

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・大谷美佳		
補助職員氏名	武藤 貢		
期 間	平成 25 年度～28 年度（終了）	予算区分	国補（特別電源事業）

1. 目的

茨城県における、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）の沈着状況を解明する。

2. 調査方法

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 度地上 1m の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，空間線量率の測定，雨水，表層土壌の採取をスギ林同様に実施した。

各試料は，Ge 半導体検出器により Cs 濃度を測定した。なお，平成 26～28 年の雨水は，25 年に設置した雨水枡を継続して用い，回収した全量を濃縮して Cs 測定用試料とした。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。

3. 結果

今回調査した 5 箇所の栽培環境における地上 1m の空間線量率は，4 年間で徐々に低下する傾向がみられた（図-1）。

また，雨水やスギ林の林冠から落下する落枝葉についても，Cs 濃度は低下傾向を示した（図-2， 3）

土壌については，スギ林の 5～15 cm 深さの土壌の Cs 濃度は全調査地で低下傾向にあったが，一部のスギ林及び人工ほだ場の表層土壌の値は微増していた（図-4， 5）。スギ林では，落葉層の Cs 濃度が全体として低下していたことから，有機物の分解に伴い，Cs が落葉層から表層土壌へと移行したことが要因と考えられた。また，人工ほだ場については，遮光ネットに付着した粉塵に含まれる Cs が表層土壌に降下した可能性も考えられたが，詳しい原因は不明である。

4. 具体的データ

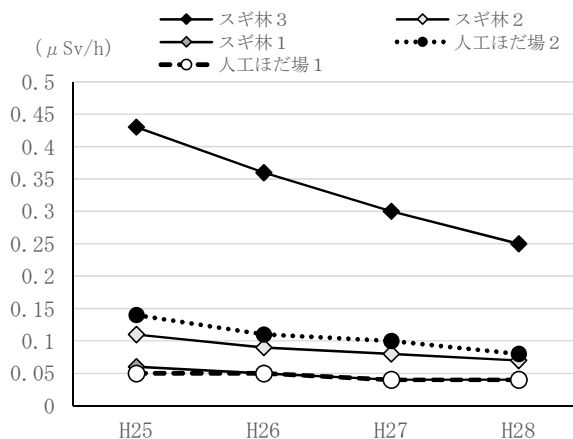


図-1. 地上 1m の空間線量率の 4 年間の推移

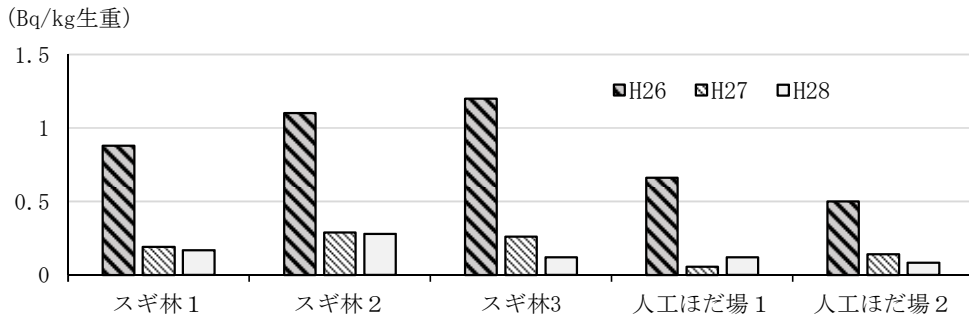


図-2. 各調査地における雨水のCs濃度(最大值)の推移

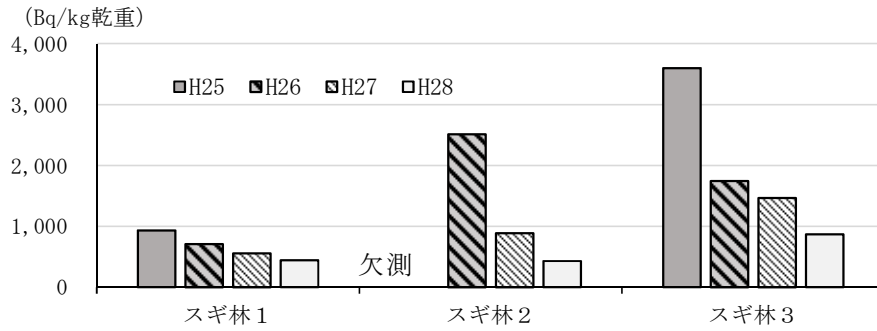


図-3. スギ林における林冠からの落枝葉のCs濃度の推移
*各年2回測定の平均値。

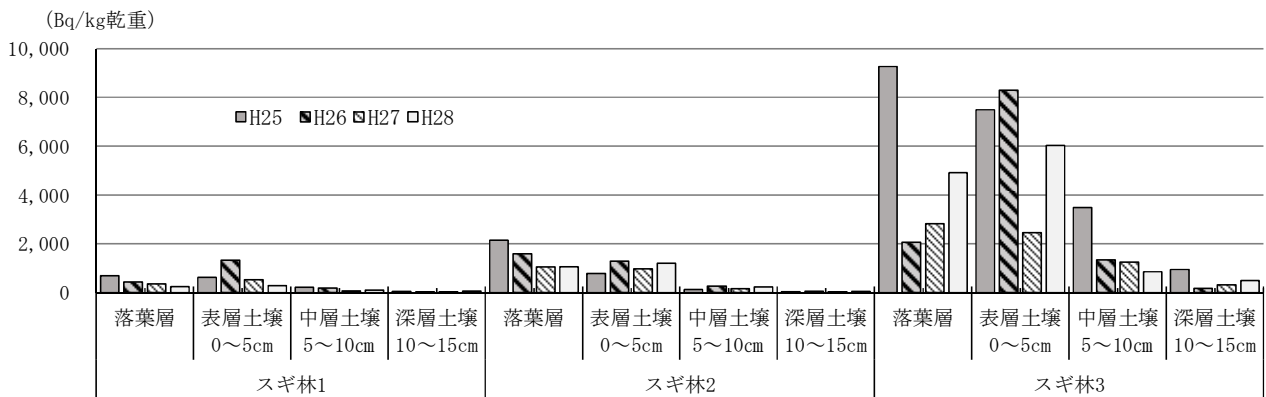


図-4. スギ林落葉層・土壌各層Cs濃度の4年間の推移
*H25, H28は3地点の平均値, H26, 27は1地点の値で示す。

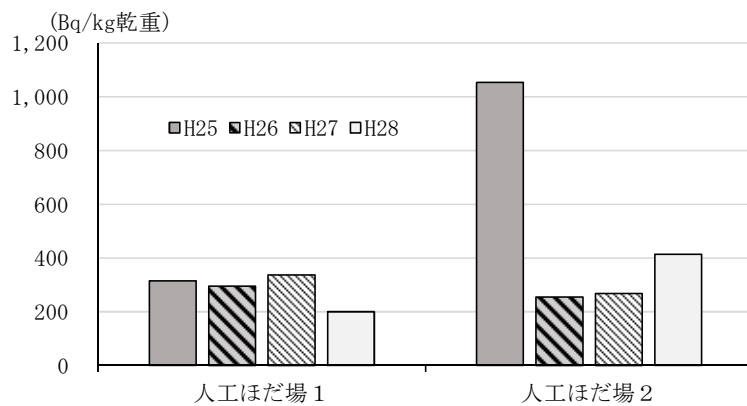


図-5. 人工ほだ場表層土壌Cs濃度の4年間の推移
*H25, H28は3地点の平均値, H26, 27は1地点の値で示す。

5. 次年度計画：本課題は平成28年度で終了する。

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) Cs 沈着状況の異なるスギ林で栽培したシイタケ及びほだ木への Cs 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・大谷美佳		
補助職員氏名	武藤 貢		
期 間	平成 25 年度～28 年度 (終了)	予算区分	国補 (特別電源事業)

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沈着状況を調査したスギ林に、無汚染ほだ木を設置し、ほだ場からほだ木、シイタケへの Cs 移行状況を解明する。

2. 実験方法

- 平成 26 年 7 月に、山梨県産のコナラ原木 (ND<6.4~7.4) に、森 290 号 (駒菌) を木口面の 4 倍接種したほだ木を、前述「(1) 各種ほだ場における沈着状況」で調査したスギ林内ほだ場 3 箇所、ほだ木をよろい伏せで伏せ込んだ。対照区として、県内のシイタケ栽培用ハウスに伏せ込んだ。スギ林 1, 3, ハウスには各 20 本、スギ林 2 には 18 本伏せ込んだ (表-1)。各試験区において、平成 27 年 4 月～平成 29 年 1 月までに発生したシイタケ子実体を、ほだ木の発生位置 (写真-1) 別に収穫し、Ge 半導体検出器で Cs 濃度を測定した (含水率 90% 相当に補正)。
- 平成 27 年 12 月に伏込 1 年半後のほだ木を各試験地で 3 本ずつ、翌年 12 月に 2 年半後のほだ木を各試験地 4 本ずつ採取し、ほだ木の位置別 (写真-1) に区分してチェーンソー切削により試料を作製し、Ge 半導体検出器で Cs 濃度を測定した (含水率 12% 相当に補正)。

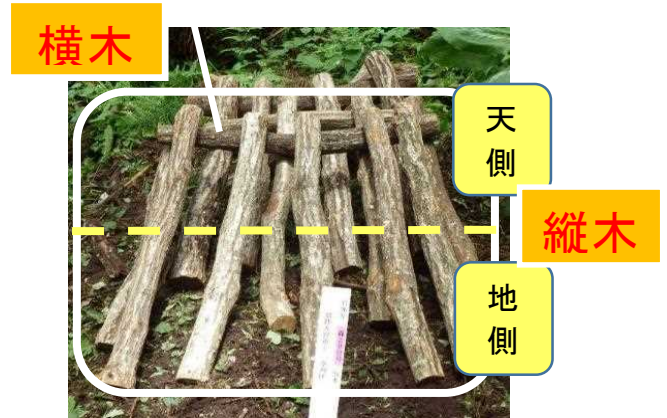


写真-1. ほだ木の子実体採取位置区分

3. 結果

- 子実体の Cs 濃度は、スギ林の空間線量率が高くなるほど高くなった (図-1)。採取位置で区分すると、縦木 (地側) から採取した子実体は、横木や縦木 (天側) から採取したものに比べて Cs 濃度が高い傾向がみられた。特に、空間線量率の高いスギ林 3 の縦木 (地側) から採取した子実体は、H27, 28 年とも同一調査地の横木、縦木 (天側) や他の調査地で採取した子実体に比べて、Cs 濃度が有意に高かった。
- ほだ木は、空間線量率の高いスギ林 3 において、他の調査地に比べて高濃度の Cs 沈着が確認された (図-2)。特に、スギ林 3 の地側は、H27 年の最大値が 41.9Bq/kg、28 年が 30.9Bq/kg と他の調査地のほだ木に比べて Cs 濃度が有意に高かった。

横木や縦木の天側に比べて、ほだ木の地側及び当該部位から採取した子実体の Cs 濃度が高かった要因としては、縦木の地側の木口面を観察すると、シイタケ菌糸が木口面から土壌中に伸長した形跡が確認できたことから (写真-2)、よろい伏せした縦木 (地側) において、菌糸が林地土壌中の Cs を吸



写真-2. 縦木の地側木口面で観察された菌糸塊

い上げ、ほだ木中に取り込まれた Cs が子実体に移行した可能性が考えられる。

4. 具体的データ

表-1. 調査地の概況

調査地名	H26年7月の 空間線量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	ホダ木設置本数
ハウス (対照区)	0.07	20
スギ林 1	0.05	20
スギ林 2	0.09	18
スギ林 3	0.36	20

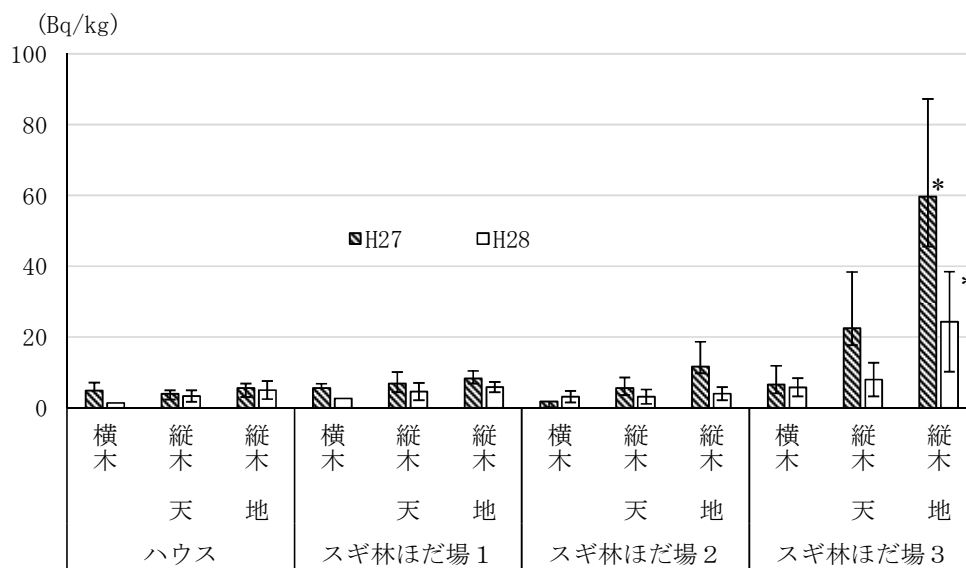


図-1. 空間線量率の異なるほだ場での・採取部位別子実体の Cs 濃度 (含水率 90%補正值)
* 各年のスギ林ほだ場 3 の縦木 (地側) は他のほだ場・部位と有意差が認められた (Tukey-Kramer, $p < 0.05$)。

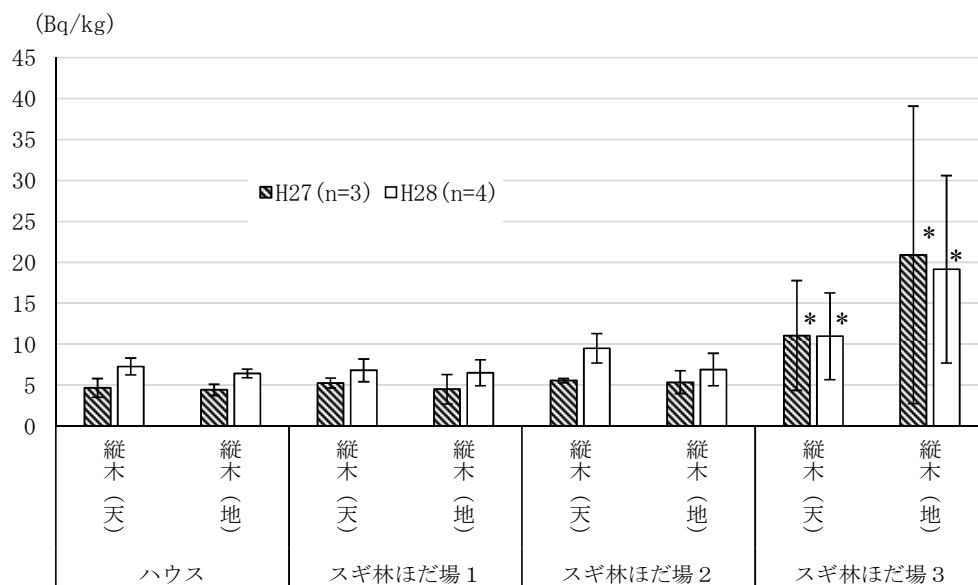


図-2. 空間線量率の異なるほだ場でのほだ木の Cs 濃度 (含水率 12%補正值)
* スギ林ほだ場 3 の縦木 (地側) はハウス, スギ林ほだ場 1, 2 の天側, 地側と有意差が認められた (Tukey-Kramer, $p < 0.05$)。

5. 次年度計画：本課題は平成 28 年度で終了する。

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

(3) 各種の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

① プルシアンブルーを処理したほだ木から発生したシイタケへの Cs 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・大谷美佳		
補助職員氏名	武藤 貢		
期 間	平成 25 年度～28 年度 (終了)	予算区分	国補 (特別電源事業)

1. 目的

Cs 吸着効果が見込まれるプルシアンブルーを用いて原木シイタケの露地栽培を行い、ほだ木やきのこへの Cs 移行メカニズムを解明する。

2. 実験方法

平成 26 年 2 月に、県内産コナラ原木 (78.8～99.6Bq/kg, 含水率 12%補正值) と (株) 大日精化製のプルシアンブルー分散液 (製品名; ブルーキャッチャー1000, 以下 PB という) を用いて、植菌前原木に 2 種類の濃度の希釈液への浸漬及び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、スギ林内でほだ化した (表-1)。同年 6 月にセンター構内のスギ林 (平成 26 年 5 月の地上 1m の空間線量率 0.12 μ Sv/h) に処理別に区分してよろい伏せで伏せ込んだ。

平成 26 年 10 月～平成 28 年 5 月に発生したシイタケ子実体を処理区別に採取するとともに (表-2), ほだ木は平成 27 年 8 月に 5 本, 平成 28 年 8 月に 4 本測定用試料として採取し, Ge 半導体検出器を用いて Cs 濃度 (Cs134 と Cs137 の合計値) を測定した。

3. 結果

平成 26 年 10 月～平成 28 年 5 月までに発生した子実体の Cs 濃度を図-1, 平成 27 及び平成 28 年 8 月に調査したほだ木の Cs 濃度を図-2 に示す。

平成 26 年秋に発生した子実体では PB 処理の効果は確認できなかった。一方, 平成 27, 28 春発生子実体では, 原木を PB0.05%希釈液に浸漬した HS 区において, 有意差はみられなかったが, 対照区 (以下「C 区」という) に比べて Cs 濃度が低い傾向がみられた。また, HS 区のほだ木の Cs 濃度は, C 区に比べて高い傾向があったことから, 高濃度の PB 希釈液に植菌前原木を浸漬することで, シイタケ菌糸が生育する辺材部に浸透した PB が, 材部の Cs を吸着して子実体への移行を抑制した可能性が考えられた。

一方, 植菌前原木の樹皮への塗布処理を行った HT 及び LT 区の子実体については, C 区と比較して明確な Cs 濃度の低下は確認できなかった。この原因としては, 樹皮への塗布処理では辺材部に直接 PB が浸透しておらず, 浸漬処理に比べて子実体への Cs 移行抑制効果が低かったためと考えられた。

4. 具体的データ

表-1. 原木に対する PB 希釈液処理方法と供試数

処理区名	PB 溶液濃度	内容	供試数(本)
C 区(対照区)	-	PB 処理なし	22
HS 区	0.05%	植菌前原木を PB 希釈液に 24 時間浸漬	22
HT 区	0.05%	植菌前原木の樹皮面に PB 溶液を刷毛で塗布	22
LS 区	0.01%	植菌前原木を PB 希釈液に 24 時間浸漬	22
LT 区	0.01%	植菌前原木の樹皮面に PB 溶液を刷毛で塗布	22

表-2. 処理区別試料数

処理区名	ほだ木			子実体	
	H27 夏	H28 夏	H26 秋	H27 春	H28 春
C 区(対照区)	5	4	8	5	8
HS 区	5	4	6	5	7
HT 区	5	4	5	5	10
LS 区	5	4	8	5	6
LT 区	5	4	6	5	4

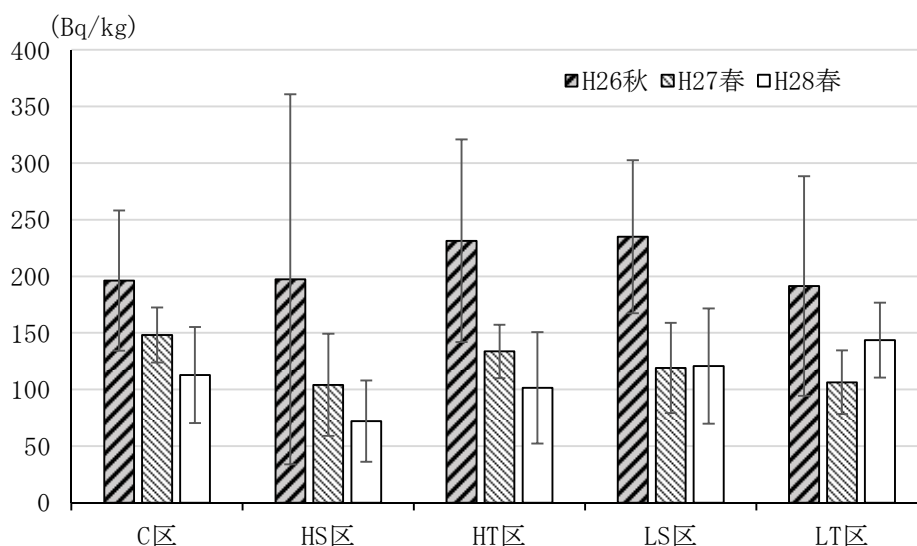


図-1. PB 処理別 シイタケ子実体の Cs 濃度
* 平均値 (含水率 90% 補正值)。エラーバーは標準偏差を示す。

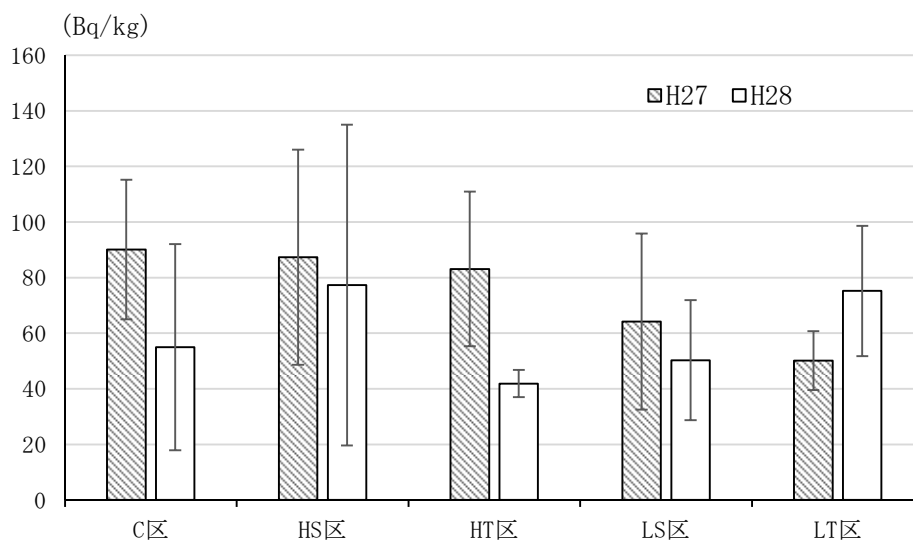


図-2. PB 処理別 ほだ木の Cs 濃度
* 平均値 (含水率 12% 補正值)。エラーバーは標準偏差を示す。

5. 次年度計画：本課題は平成 28 年度で終了する。

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

(3) 各種の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

② 林地被覆資材による Cs 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・大谷美佳		
補助職員氏名	武藤 貢		
期 間	平成 25 年度～28 年度 (終了)	予算区分	国補 (特別電源事業)

1. 目的

県内のスギ林内で原木シイタケ栽培を行う場合、環境からほだ木やシイタケへの Cs 移行が危惧される。そこで、スギ林の林地表面を Cs 吸着効果の見込める資材で被覆した上で露地栽培を行い、ほだ木や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 年に、岡山県産コナラ (ND< (3.4~4.7) Bq/kg) を用いて作製し、低線量スギ林 (空間線量率 0.09 μ Sv/h) の林床に各種資材を敷設後、よろい伏せで伏せ込んだほだ木について (平成 26 年度業務報告参照)、平成 28 年春に自然発生したシイタケ子実体を処理区別に収穫した。また、同年夏には、各処理区からほだ木を 4 本ずつ回収した。子実体とほだ木は、「(2) Cs 沈着状況の異なるスギ林で栽培したシイタケ及びほだ木への Cs 移行状況」と同様に天側・地側に区分し、Ge 半導体検出器で Cs 濃度 (Cs134 と Cs137 の合計値) を測定した。
- (2)平成 27 年に、山梨県産コナラ (ND< (27.8~28.8) Bq/kg) を用いて作製し、「(1)各種ほだ場における沈着状況」を調査したスギ林 2 (空間線量率 0.09 μ Sv/h)、同 3 (空間線量率 0.39 μ Sv/h) の林床に、平成 27 年 6 月に各種ゼオライトを敷設後合掌伏せしたほだ木について、平成 28 年春に発生したシイタケ子実体を処理区別に収穫した。また、同年 12 月には、各処理区からほだ木を 3 本ずつ回収した。子実体とほだ木は、(1)と同様に天側・地側に区分し、Ge 半導体検出器で Cs 濃度 (Cs134 と Cs137 の合計値) を測定した。

3. 結果

- (1)ゼオライト細粒で林地を被覆した区は、ほだ木天側・地側ともに、平成 27、28 年とも Cs が検出されなかった (検出下限値 7.0Bq/kg 以下)。他の資材について、平成 28 年の調査で Cs 濃度が最も高かったのは、PB シート天側の 7.23Bq/kg であり、この PB シート天側と対照区地側に有意差が認められた (図-1)。しかし、空間線量率の低いスギ林環境からほだ木への Cs 移行量は林地被覆の有無に関わらず 10Bq/kg 未満と少なかったため、資材別のほだ木への Cs 移行抑制効果は判然としなかった。

子実体の Cs 濃度は、調査期間全体を通して対照区の地側から採取したものが最も高く、平成 26 年秋、27 年春発生については、他の処理区の天側・地側や対照区の天側から採取したものに比べて有意に高かった (図-2)。子実体 Cs 濃度の最大値は、平成 26 年対照区地側の 5.46Bq/kg となった。よって、空間線量率の低いスギ林では、栽培環境・ほだ木から子実体への Cs 移行は少ないが、各種ゼオライトや PB シート等 Cs 吸着効果のある資材で林地を被覆すると、対照区に比べてシイタケの Cs 濃度が低くなる可能性があることが示唆された。

- (2)平成 27 年にスギ林 2 の林地を各種ゼオライトで被覆後設置したほだ木の 1 年半後の Cs 濃度をみると、対照区を含む全処理区でほだ木への Cs 移行は少なく、ゼオライト設置の有無による差は判然としなかった (図-3)。子実体の Cs 濃度は、対照区の地側が他の処理区に比べて高い傾向がみられた (図-4)。一方、スギ林 3 で同様に試験した結果、設置から 1 年半後のほだ木の Cs 濃度は、ゼオライト大粒区で他の処理区よりも高い傾向がみられた (図

-5)。子実体の Cs 濃度はスギ林 2 同様対照区の地側が他の処理区に比べて高く、特にゼオライトシート区の天側や、ゼオライト中粒区の天・地側から発生した子実体の Cs 濃度は、対照区の地側に対して有意に低かった (図-6)。

以上から、ゼオライト等各種 Cs 吸着効果の見込める資材で林地を被覆することによる Cs 移行抑制策は、空間線量率の高いスギ林において、各種資材の効果が示唆された。

4. 具体的データ

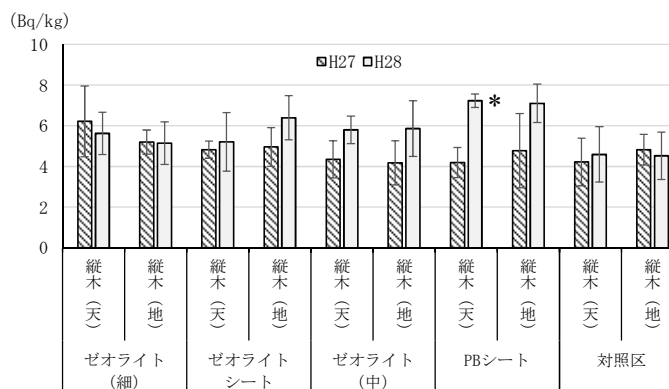


図-1. 低線量スギ林に各種資材と設置したほだ木の Cs 濃度
*は対照区地側と有意差があることを示す
(Tukey-Kramer $p < 0.05$ 含水率 12%補正值)。

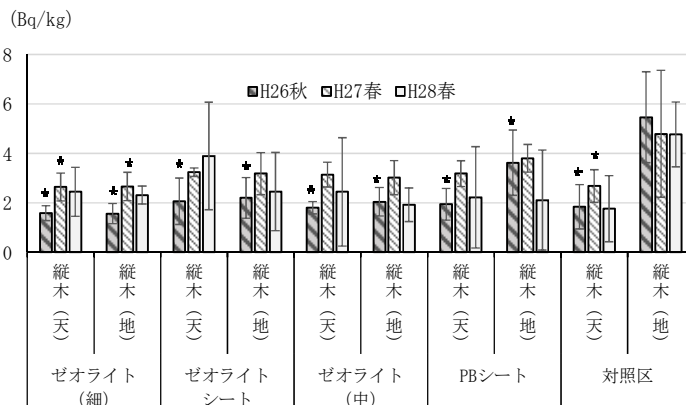


図-2. 低線量スギ林に各種資材と設置したほだ木から発生した子実体の Cs 濃度*は、対照区の地側と有意差があることを示す (Tukey-Kramer $p < 0.05$ 含水率 90%補正值)。

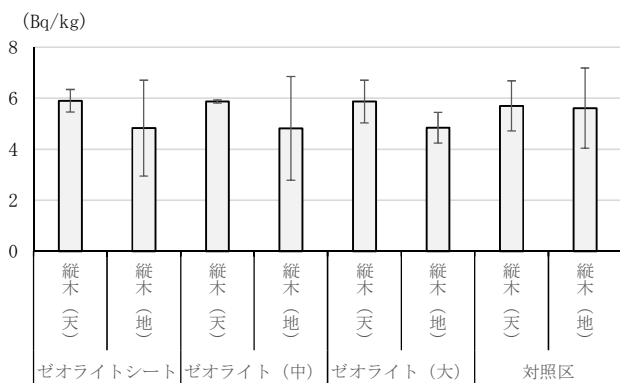


図-3. 各種ゼオライトと設置したほだ木の Cs 濃度 (H28 年スギ林 2) *検出下限値を代入した平均値で示す (含水率 12%補正值)。

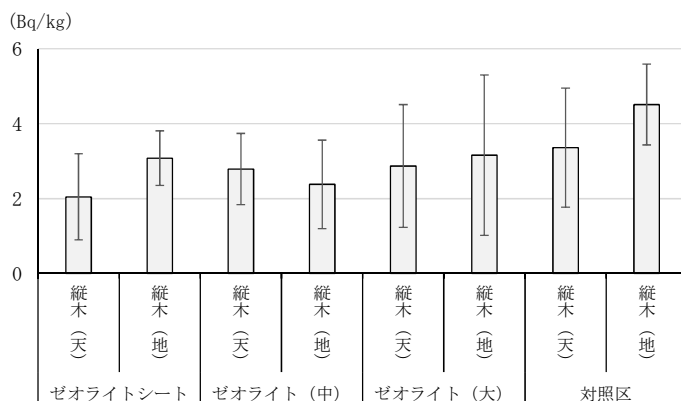


図-4. 各種ゼオライトと設置したほだ木から発生した子実体の Cs 濃度 (H28 スギ林 2) *平均値で示す (含水率 90%補正值)。

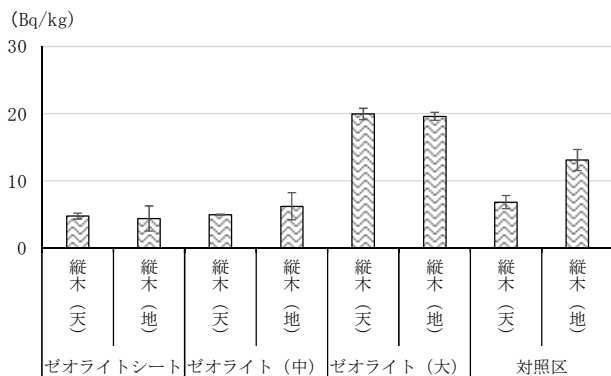


図-5. 各種ゼオライトと設置したほだ木の Cs 濃度 (H28 年スギ林 3) *検出下限値を代入した平均値で示す (含水率 12%補正值)

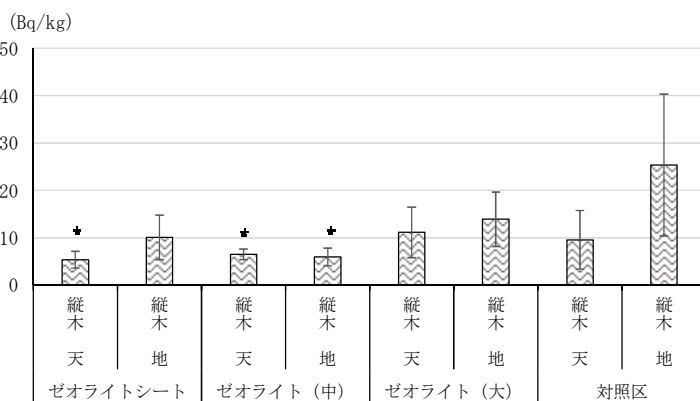


図-6. 各種ゼオライトと設置したほだ木から発生した子実体の Cs 濃度 (H28 年スギ林 3) *は、対照区地側と有意差があることを示す (含水率 90%補正值, Tukey-kramer $p < 0.05$)。

5. 次年度計画：本課題は平成 28 年度で終了する。

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

(4) 原木露地栽培マイタケにおけるセシウム移行状況

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・大谷美佳		
補助職員氏名	武藤 貢		
期 間	平成 25 年度～28 年度（終了）	予算区分	国補（特別電源事業）

1. 目的

プルシアンブルー（以下 PB という）やゼオライト等各種放射性セシウム（以下 Cs という）吸着資材を用いて露地栽培した原木マイタケにおける、Cs 移行メカニズムを解明する。

2. 実験方法

- (1) 平成 26 年に Cs 濃度の異なるコナラ原木を用いて作製したほだ木を伏せ込んだプランターについて（平成 26 年度業務報告参照），平成 28 年 9～10 月に発生した子実体を処理区別に収穫し，Ge 半導体検出器で Cs 濃度を測定した。
- (2) 平成 26 年に県内産コナラ原木（68.3～150Bq/kg）と各種 Cs 吸着資材・マイタケ種菌森 51 号を用いて作製したほだ木を伏せ込んだプランターについて（平成 26 年度業務報告参照），平成 28 年 9～10 月に発生した子実体を処理区別に収穫するとともに，子実体発生終了後に処理区別にほだ木も採取し，Ge 半導体検出器で Cs 濃度を測定した。
- (3) 平成 27 年にセンター構内産コナラ原木（ND～17.6Bq/kg）と粒子の大きさの異なるプルシアンブルー（以下 PB という）希釈液・マイタケ種菌森 51 号を用いて作製したほだ木を伏せ込んだプランターについて（平成 27 年度業務報告参照），平成 28 年 9～10 月に発生した子実体を処理区別に収穫するとともに，子実体発生終了後に処理区別にほだ木も採取し，Ge 半導体検出器で Cs 濃度を測定した。

3. 結果

- (1) 原木の Cs 濃度が高いほど子実体の Cs 濃度も高くなったが，その値は年々低下する傾向がみられた（表-1）。また空間線量率の低い温室で発生した子実体は，スギ林で発生したものに比べて Cs 濃度が低い傾向がみられた。平成 28 年秋のほだ木 Cs 濃度は，使用した原木の Cs 濃度に比例する傾向がみられた。よって，プランター栽培した子実体の Cs 濃度は，原木の Cs 濃度と栽培環境の Cs 沈着状況に影響を受けることが示唆された。
- (2) スギ林では，平成 26 年発生子実体は，PB 処理やゼオライト入りの水への原木浸漬，平成 27 年発生子実体は，PB0.05%希釈液への原木浸漬・同希釈液の殺菌袋への添加により，対照区に比べて Cs 濃度が低くなる傾向がみられた（表-2）。平成 28 年秋に調査したほだ木の Cs 濃度は，対照区に比べて，PB やゼオライトを処理した区画の方が高い傾向が認められた。温室では，平成 26～27 年発生子実体は，PB0.05%希釈液への原木浸漬，または同希釈液の原木殺菌袋への添加により，対照区に比べて Cs 濃度が低くなる傾向がみられた（表-2）。ゼオライトは，原木浸漬する水より原木殺菌袋に添加する方が，子実体の Cs 濃度が低かった。スギ林同様に調査したほだ木の Cs 濃度は，PB0.05%添加区で他の処理区よりも値が高い傾向が認められた。よって，原木マイタケ栽培に各種 Cs 吸着資材を用いることで，ほだ木から子実体への Cs 移行を抑制する可能性があることが示唆された。
- (3) 粒径の異なる PB を処理し，スギ林でプランター栽培した子実体の Cs 濃度の推移をみると，平成 27 年発生子実体の Cs 濃度は，粒径の細かいナノ PB 及び従来型 PB の 0.05%希釈液への原木浸漬により，対照区に比べて有意に低かった（表-3）。また，ナノ PB0.05%希釈液は，殺菌前に添加しても同様の結果となった。平成 28 年秋に調査したほだ木の Cs 濃度は，子実体

の Cs 濃度が対照区に比べて有意に低いナノ PB 及び従来型 PB0.05%希釈液に原木を浸漬した区において、高くなる傾向がみられた。これは、原木浸漬時に材内に浸潤した PB 希釈液が、ほだ木から子実体への Cs 移行を抑制したためと考えられた。

4. 具体的データ

表-1. Cs 濃度の異なる試験用原木・マイタケ子実体・ほだ木 Cs 濃度

原木産地	原木 Cs 濃度 (Bq/kg) *	プランタ 一設置場 所	プラ ンタ 一 数	Cs 濃度 (Bq/kg) *			
				子実体		ほだ木	
				H26	H27	H28	H28
岡山県 (対照区)	ND (<3.4~ 4.7)	スギ林	1	12.5	—	2.32	3.06
		温室	1	—**	ND (<3.7)	ND (<1.2)	ND (<6.1)
茨城県 1	68.3~150	スギ林	4	54.8±29.2	—	4.05	11.0
		温室	4	26.8	22.8±10.1	—	—
茨城県 2	54.1~170	スギ林	1	178	157	54.1	40.7
		温室	1	—	71.0	30.2	65.5

*原木・ほだ木は含水率 12%，子実体は含水率 90%に補正した値で表示。

**「—」は子実体発生がなかったこと，ほだ木未測定を示す。

表-2. H26 開始各種 Cs 吸着資材を用いたマイタケ栽培試験の子実体・ほだ木の Cs 濃度 (Bq/kg) *

処理区名	スギ林				温室			
	子実体		ほだ木		子実体		ほだ木	
	H26	H27	H28	H28	H26	H27	H28	H28
対照区	56.3± 35.5**	- ***	4.05****	11.0	26.8****	22.8± 10.1	—	—
PB0.05%浸 漬区	14.7	17.4± 9.1	5.49****	38.8	18.5±7.6	8.8±3.3	3.36	37.3
PB0.01%浸 漬区	39.5± 23.4	21.7± 4.3	3.63± 0.57	29.3± 6.36	26.2±3.3	22.7±6.9	3.01	40.2
PB0.05%添 加区	41.0	16.4± 2.7	3.22****	23.0	35.6	14.4±3.4	5.57± 4.72	25.6
PB0.01%添 加区	27.3	24.3± 9.0	7.62****	56.3	23.5	17.9±7.7	4.96± 0.82	44.3±40.7
ゼオライト 水浸漬区	51.0± 8.5	37.8± 16.3	ND, 5.22	30.6	—	40.4± 21.6	8.09± 3.69	98.0±17.0
ゼオライト 添加区	—	—	2.19****	39.4	—	5.9±0.6	—	—

*Cs134 と Cs137 の合計。子実体は含水率 90%，ほだ木は含水率 12%に補正した値で示す。

値は平均±標準偏差 (n=2~3) で示す。*子実体の発生が認められなかった処理区を示す。

****子実体の発生が 1 つしか認められなかった処理区の測定値を示す。

表-3. H27 開始各種 PB を用いたマイタケ栽培試験の子実体・ほだ木の Cs 濃度 (Bq/kg) *

処理区名	子実体		ほだ木
	H27	H28	H28
対照区	15.6±0.64	2.46±1.49	15.3±5.86
ナノ PB0.05%浸漬区	4.50±1.20**	2.03±1.75	28.3±12.6
ナノ PB0.01%浸漬区	10.9±1.75**	1.82±0.62	14.2±3.99
ナノ PB0.05%添加区	9.34**	2.27±1.67	12.1±8.03
ナノ PB0.01%添加区	10.8**	2.93±2.13	12.9±2.36
PB0.05%浸漬区	4.42±0.24**	1.56±0.46	16.2±3.52
PB0.01%浸漬区	12.2±0.14**	1.80±0.59	9.99±4.68

*Cs134 と Cs137 の合計。含水率 90%に補正した値で示す。

**対照区と 5%水準で有意差があることを示す (Tukey-Kramer 法 p<0.05)

5. 次年度計画：本課題は平成 28 年度で終了する。

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

(5) 菌床露地栽培ハタケシメジにおけるセシウム移行状況

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・大谷美佳		
補助職員氏名	武藤 貢		
期 間	平成 25 年度～28 年度（終了）	予算区分	国補（特別電源事業）

1. 目的

スギ林内及び各種資材を用いてプランターに伏せ込み、菌床露地栽培した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。また、市販種と野生系統での Cs 移行状況も併せて調査する。

2. 実験方法

- (1)平成 27 年 7 月に、Cs 濃度の異なる 3 種類の培地を用いて作製し、スギ林内に伏せ込んだハタケシメジ菌床について（平成 27 年度業務報告参照）、平成 28 年 5～6 月と 10～12 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。
- (2)平成 28 年 3 月に、おが粉：バーク堆肥：小麦ふすま＝5:5:1（容積比）で混合した培地（ND（<26.7）・含水率 12%値）に市販のハタケシメジ種菌（北研 亀山 1 号）と野生系統 2 種を接種後 2 か月培養し、3 種類の菌床を作製した。同年 5 月にプランターに伏せ込んだ。底面に鹿沼土大粒（6.6Bq/kg）を敷き詰めたプランターに菌床を 3 個ずつ並べ、側面をバーク堆肥（41.3Bq/kg・湿重）で充填し、菌床上面は鹿沼土中粒（ND<25.1）で覆土した。プランターは、サクラ並木下とスギ林に設置し、平成 28 年 5～6 月と 10～12 月に系統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 28 年 4 月に、（2）と同様の容積比で混合した培地（ND（<31.5）・含水率 12%値）に（2）と同じ市販種菌を接種後 2 か月培養して菌床を作製した。同年 6 月にプランターに伏せ込んだ。底面に鹿沼土大粒（ND<18.9）を敷き詰めたプランターに菌床を 3 個ずつ並べ、側面を①黒土（25.9Bq/kg）、②バーク堆肥 1（30.6Bq/kg）、③バーク堆肥 2（ND<14.0）の 3 種類の資材で充填し、菌床上面は鹿沼土中粒（ND<10.7）で覆土した。プランターはサクラ並木下に設置し、平成 28 年 10～12 月に発生した子実体を、充填資材別に収穫し、Ge 半導体検出器により Cs 濃度を測定した。

*なお、Cs 濃度は、Cs134 と Cs137 濃度の合計値で、子実体の濃度は含水率 90%相当に補正した値を用いた。

3. 結果

- (1)平成 27 年にスギ林に伏せ込んだ菌床から発生した 2 年目のハタケシメジについてみると、Cs が非検出の培地を用いた処理区を含む全ての処理区から発生した子実体の Cs 濃度は、1 年目に発生した子実体に比べて上昇が認められた（表-1）。Tukey-Kramer 法の結果、濃度 1 区及び濃度 2 区の子実体 Cs 濃度は、濃度 3 区に比べて有意に低いことが明らかになった。なお、対照としたプランターからは、子実体が発生しなかった。
- (2)平成 28 年 5～6 月に発生した子実体については、系統やプランターの設置場所を問わず、全て放射性セシウムは検出されなかった（表-2）。同年 10～12 月に発生した子実体については、市販菌に比べて野生系統 2 種で微量の Cs が検出された。プランター設置場所の違いは、野生系統 YA7 についてのみ比較したが、スギ林の方が高い傾向がみられた。
- (3)平成 28 年 10～12 月に充填資材別に発生した子実体の Cs 濃度を比較すると、最も Cs 濃度の高いバーク堆肥 1 を用いたプランターから発生した子実体の Cs 濃度が高い傾向が

みられた（表-3）。

4. 具体的データ

表-1. H27 作製 Cs 濃度の異なる培地を用いた菌床から発生したハタケシメジ Cs 濃度

処理区名	培地 Cs 濃度 (Bq/kg) *	伏込場所	伏込土壌・バーク堆肥の Cs 濃度 (Bq/kg)*	子実体 Cs 濃度 (Bq/kg) *	
				H27	H28
濃度① (対照区)	ND(<31.1)	プランター	29.0	ND (<6.1~7.5)	発生なし
濃度①	ND(<31.1)	スギ林	109.8±33.0	ND (<3.6~5.4)	3.6±4.6**
濃度②	102.3	スギ林	109.8±33.0	5.1±1.1	9.2±5.0**
濃度③	200.0	スギ林	109.8±33.0	7.2±2.4	28.3±19.3

*Cs134 と Cs137 の合計値で表示。なお、土壌は湿重、培地は含水率 12%、ハタケシメジは含水率 90%に補正した値で表示。

**濃度③区に対して 5%水準で有意差があることを示す (Tukey-Kramer 法 p<0.05)。

表-2. 平成 28 年作製・系統の異なるハタケシメジを用いて作製した菌床から発生したハタケシメジの Cs 濃度

系統名	プランター 設置場所	伏込時培地 Cs 濃度 (Bq/kg) *	子実体 Cs 濃度 (Bq/kg) *	
			H28 春	H28 秋
市販菌 (北研亀山 1 号)	スギ林	ND (<26.7)	ND (<6.5~8.6)	ND (<3.6~5.6)
	サクラ並木下		ND (<4.3~6.8)	-**
野生系統 1	スギ林	ND (<26.7)	ND (<4.8~6.4)	1.58
	サクラ並木下		ND (<1.5~1.9)	-
野生系統 2	スギ林	ND (<26.7)	ND (<2.2~3.3)	1.51
	サクラ並木下		ND (<1.4~3.3)	ND (<1.6)

*Cs134 と Cs137 の合計値で表示。なお、培地は含水率 12%、子実体は含水率 90%に補正した値で表示。

**-は発生がなかったことを示す。

表-3. 平成 28 年作製・異なる充填資材を用いたプランターから発生したハタケシメジ Cs 濃度

資材名	伏込時培地 Cs 濃度 (Bq/kg) *	充填資材 Cs 濃度 (Bq/kg) *	H28 秋発生子実体 Cs 濃度 (Bq/kg) *
黒土	ND (<31.5)	25.9	ND (<3.3)
バーク堆肥 1		30.6	ND (<1.4) ~0.66
バーク堆肥 2		ND (<14.0)	ND (<2.3)

*Cs134 と Cs137 の合計値で表示。なお、培地は含水率 12%、充填資材は湿重、子実体は含水率 90%に補正した値で表示。

5. 次年度計画：本課題は平成 28 年度で終了する。

放射能汚染地域におけるシイタケ原木林の利用再開・再生技術の開発

(汚染ホダ木排除方法の実証試験)

担当部および氏名	きのこ特産部 山口 晶子・小林久泰・富田莉奈		
補助職員氏名	武藤 貢		
期 間	平成 28～30 年度 (1 年目)	予算区分	国補 (農食研事業)

1. 目的

本事業の別な小課題で開発する可搬型検査装置のプロトタイプをホダ場で円滑に使用するため、立地条件及びホダ木の設置方法が異なるホダ場において、検査時間の比較検討および作業員へのアンケート調査等により作業性を評価し、別な小課題へフィードバックする。

2. 調査方法

(1)空間線量率(地上1m)が $0.06\sim 0.20\mu\text{Sv/h}$ と低～中程度に汚染された平地の林内およびきのこ栽培施設等、様々なシイタケ栽培環境において、伏せ込み方法や設置年、形状等の異なるホダ木について、可搬型検査装置を用いて放射性セシウム濃度を測定した。測定後のホダ木は、既存の非破壊検査機およびゲルマニウム半導体検出器を用いて再測定し、可搬型検査装置の測定値との相関を調査した。

(2)別小課題から提供された可搬型装置のプロトタイプについて、各種ホダ場に容易に設置可能な作業台を検討し、2種類の作業台を製作した(木製作業台、脚立)。また、ホダ木重量計測作業の効率化を目的として、上記2種類の作業台と電子天秤を組み合わせた4処理区を設定し、ホダ木重量測定・設置作業に要する時間を比較した。なお、作業者は50代男性1名とし、作業後、可搬型装置の作業性について、口頭によるアンケート調査を実施した。

3. 結果

(1)4箇所のシイタケ栽培環境において、可搬型検査装置のプロトタイプと、ゲルマニウム半導体検出器及び栃木県林業センターの非破壊検査装置によりホダ木の放射性セシウム濃度を測定し、それらのデータを別小課題に提供した(別小課題担当者による解析結果は図-1)。

(2)木製台や脚立の上に電子天秤を設置し、その上に検出部を設置した2処理区においては、両作業台単独の場合と比較して、重量計測およびホダ木設置時間が有意に短縮した(図-2, Tukey-Kramer, $P < 0.05$)。

また可搬型検査装置の作業性アンケートの結果、10cmを超える太いホダ木を測定する際、検出器の設置部が見えにくく、ホダ木設置時間を要すること等が課題として明らかになった。

4. 具体的データ

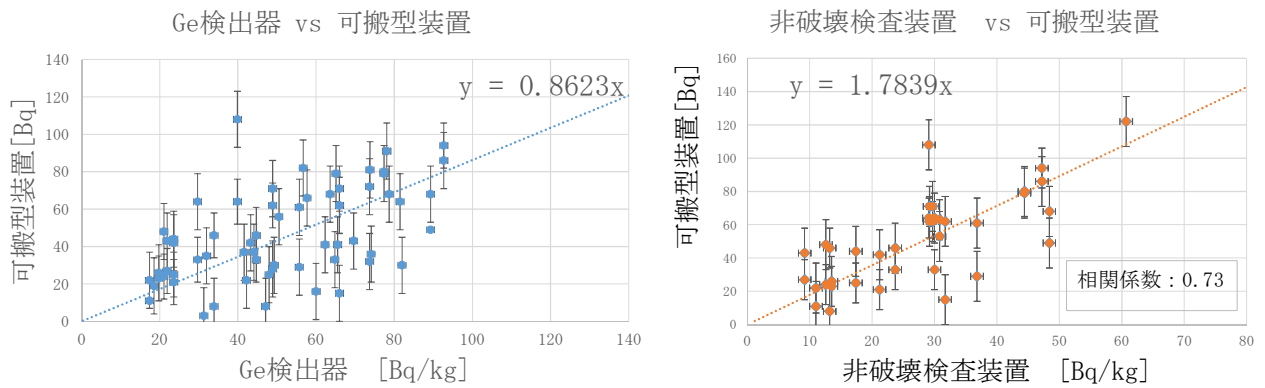


図-1. 可搬型装置とゲルマニウム検出器及び非破壊検査装置との相関

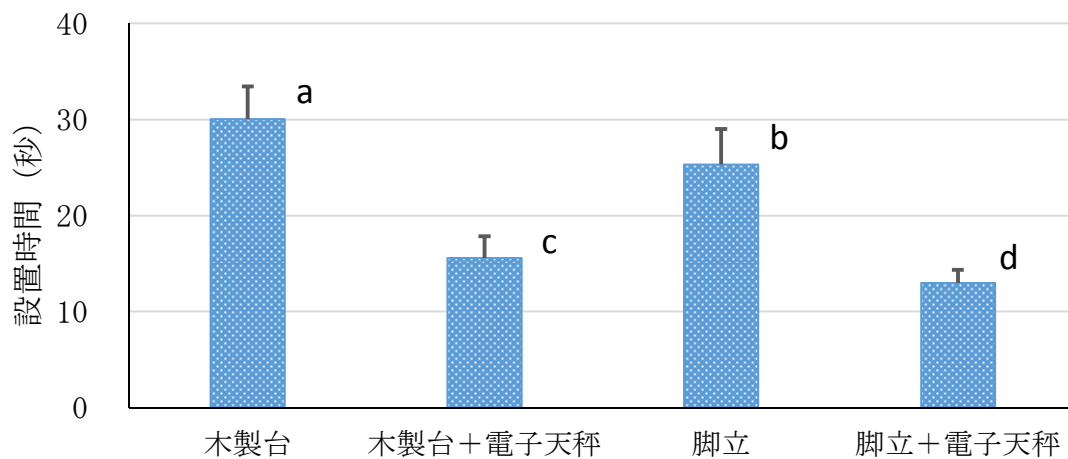


図-2. 作業台の種類別ホダ木設置・重量計測時間の比較

*異なるアルファベットは処理区間で有意差があることを示す。

5. 次年度計画：可搬型装置で測定可能な放射能 (Bq) の値を放射性セシウム濃度 (Bq/kg) に換算するための各種データ集積を引き続き行うとともに、治具等により検出器のホダ木設置位置の明確化を検討する。

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 福田 研介・高田 守男・藤江 和良		
期 間	平成 9 年度～ (20 年目)	予算区分	県 単

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、ポリタンクに貯留した。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. 結果

- (1) 平成 28 年 4 月 1 日から平成 29 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 65 回、総降水量は 1,043.0mm である（図-1）。降水量が最も多いのは、9 月で 216.0mm、少なかったのは 10 月で 40.0mm である。
- (2) 雨水の pH は 4.13～7.83 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 5.22 である。pH の出現割合は、6.0～6.5 の範囲が最も高く 22% である（図-2）。また、降水の 48% 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、10.35～152.50 μ S/cm の範囲で、平均値（降水量により重みづけしたものは、37.08 μ S/cm である。電気伝導度の出現割合は、30～40 μ S/cm の範囲が最も高く 32% である。

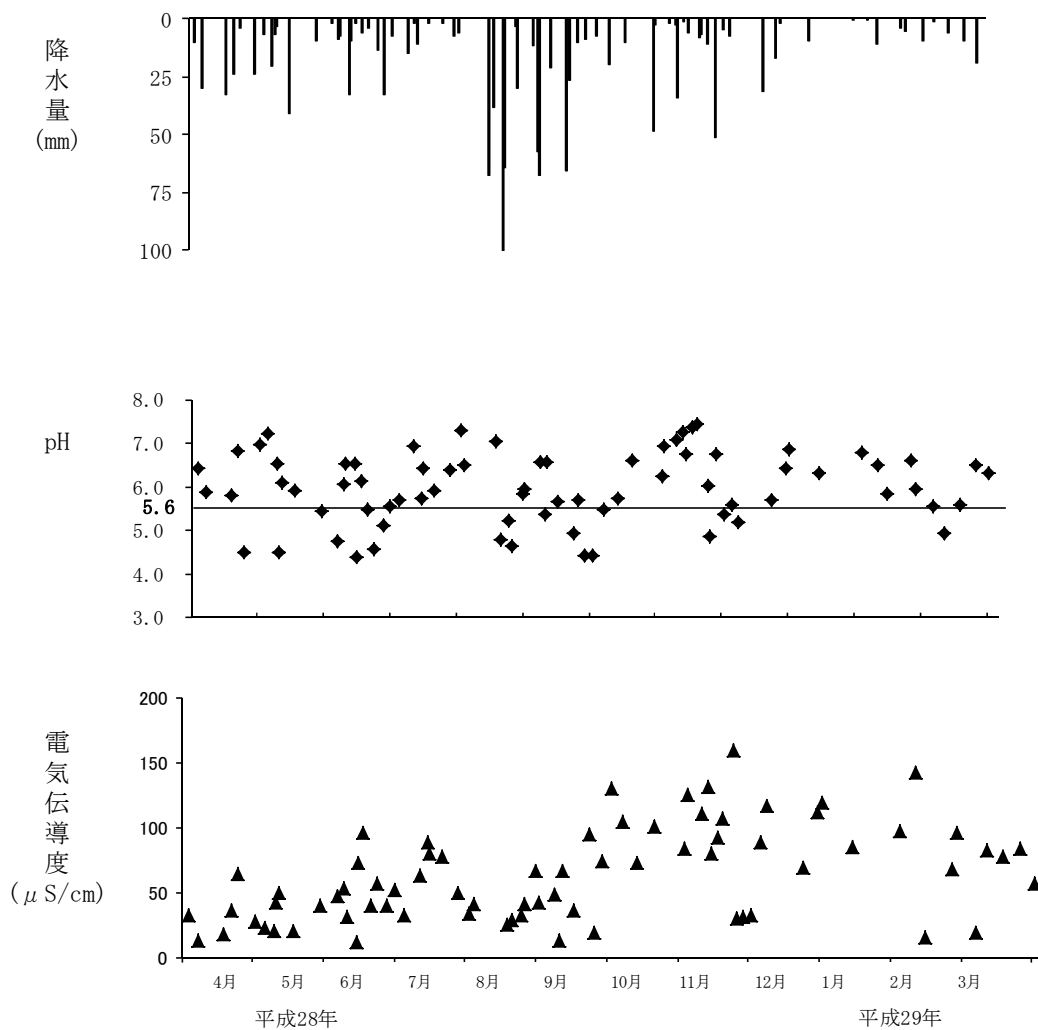


図-1. 降水量と雨水のpH, 電気伝導度 (EC)

注) 測定期間：平成28年4月1日～平成29年3月31日

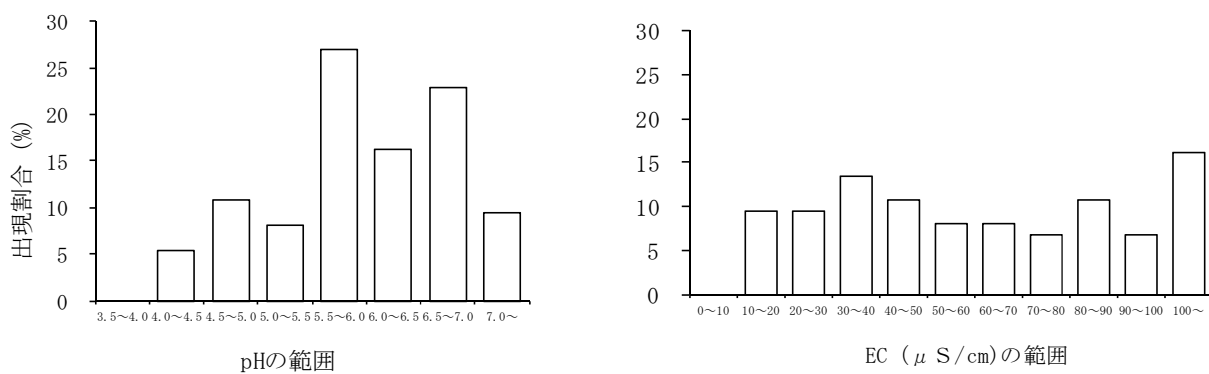


図-2. 雨水のpH, 電気伝導度 (EC) の出現頻度

注) 測定期間：平成28年4月1日～平成29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 福田 研介・高田 守男・藤江 和良		
期 間	平成 9 年度～ (20 年目)	予算区分	県 単

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、ポリタンクに貯留した。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. 結果

- (1) 平成 28 年 4 月 1 日から平成 29 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 65 回、総降水量は 1,043.0mm である（図-1）。降水量が最も多いのは、9 月で 216.0mm、少なかったのは 10 月で 40.0mm である。
- (2) 雨水の pH は 4.13～7.83 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 5.22 である。pH の出現割合は、6.0～6.5 の範囲が最も高く 22% である（図-2）。また、降水の 48% 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、10.35～152.50 μ S/cm の範囲で、平均値（降水量により重みづけしたものは、37.08 μ S/cm である。電気伝導度の出現割合は、30～40 μ S/cm の範囲が最も高く 32% である。

表-1. 昭和62～平成28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	5.07	68	1,371.0
H26	4.2～6.9	4.97	80	1,373.0
H27	4.1～7.8	5.23	64	1,040.5
H28	4.4～7.3	5.25	74	1,300.0

※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。

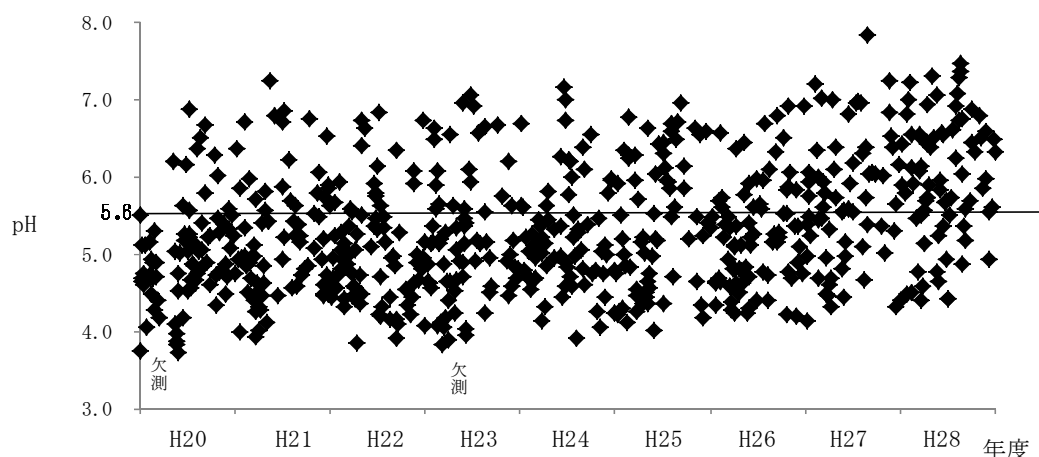


図-1. 当センター構内における雨水のpHの長期変動

注) 測定期間：H20年4月1日～H29年3月31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)

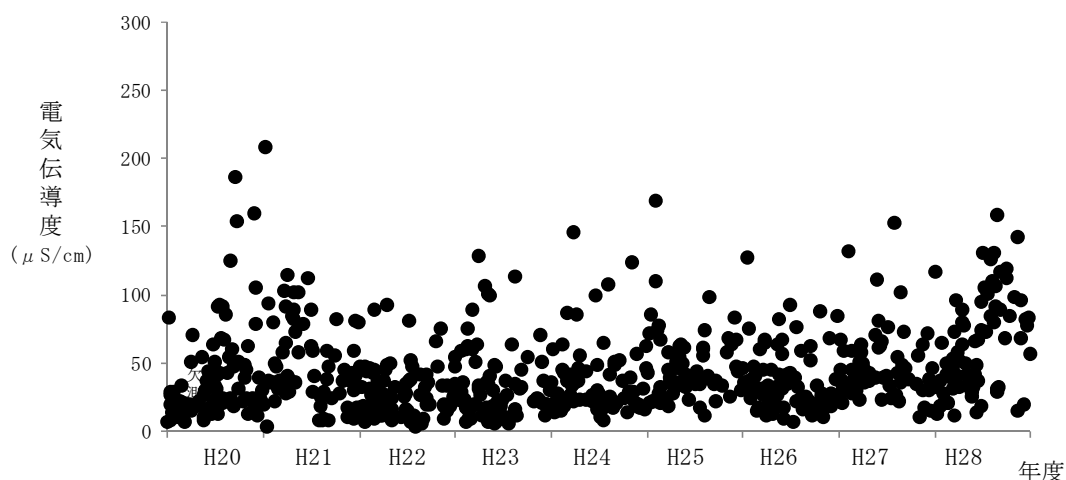


図-2. 当センター構内における雨水の電気伝導度の長期変動

注) 測定期間：H20年4月1日～H29年3月31日

4. 次年度計画：継続して調査する。

事業

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)

担当部および氏名	森林環境部 福田 研介 ・ 高田 守男 ・ 藤江 和良		
期 間	昭和 49 年度～ (42 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) 実験地

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. 主要成果およびデータ

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6日(対前年20日早)であった。網室での成虫初発生日5月31日(対前年8日早)，成虫累積発生率50%達成日は6月20日(対前年2日遅)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)

	5月					6月						7月		
	10日	15日	20日	25日	30日	5日	10日	15日	20日	25日	30日	5日	10日	15日
	幼虫数	78	75	69	67	60	58	55	46	42	31	26	20	16
蛹数	2	4	5	7	11	10	12	16	18	24	26	24	21	10
羽化数	0	0	0	0	0	2	1	3	1	3	3	7	4	6
計	80	79	74	74	71	70	68	65	61	58	55	51	41	28

*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6日。

表-2. マツノマダラカミキリ成虫の発生状況 (網室)

	5月		6月					7月					8月			
	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	5日	10日	15日
発生数 (頭)	1	0	20	9	14	17	16	12	8	2	0	0	0	0	0	0
累積発生数 (頭)	1	1	21	30	44	61	77	89	97	99	99	99	99	99	99	99
発生率 (%)	1.0	1.0	21.2	30.3	44.4	61.6	77.8	89.9	98.0	100.0	100.0	100.0	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5月31日。

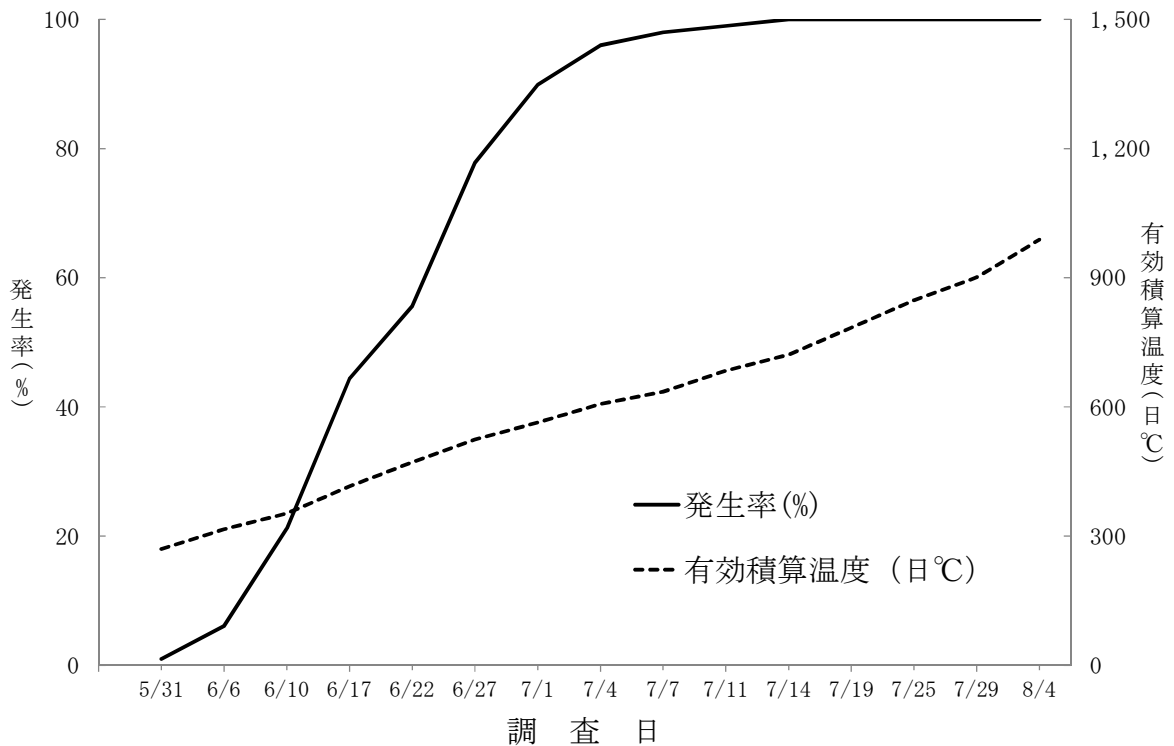


図-1. マツノマダラカミキリ成虫の発生率と有効積算温度

4. 次年度計画：本年度と同様に行う。

林木育種事業

採種園・採穂園整備事業

担当部および氏名	育 林 部	井坂 達樹・中村 弘一・矢ノ倉 政広・山田 晴彦	
補助職員氏名	稲川 勝利・飯塚 健次		
期 間	平成 20 年度～ (9 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ため、優良種苗確保事業(品種改良、採種源管理運営及び花粉症対策種苗生産)により補植用接ぎ木苗を系統別に作成し、苗畑での育成管理、採種園への補植及び管理等を行ったほか、外部委託(センター運営費)により採種園におけるマツノマダラカミキリ防除のための地上散布、下刈管理、球果採取及び種子精選等を実施した。

3. 主要成果及びデータ

- (1) 少花粉スギミニチュア採種園に 13 本,少花粉スギ採種園に 15 本の苗木を補植した(表-1, 2)
- (2) 採種園等の管理のため、地上散布(1.7ha)、種子精選(スギ 38.3kg 外)等の業務を委託により実施した。
- (3) 4 月にスギ特定母樹 1 系統,抵抗性クロマツ 9 系統の補植用苗木の個体増殖のため接ぎ木を実施した(表-3, 4)。

表-1. 少花粉スギミニチュア採種園の補植本数

採種園名	補植本数(本)
No. 9	7
No. 10	4
計	13

表-2. 少花粉スギ採種園の補植本数

採種園名	補植本数(本)
No. 1	12
No. 2	3
計	15

表-3. 特定母樹スギ接ぎ木の本数

系統名	接ぎ木本数(本)
2-112	4
計	4

表-4. 抵抗性クロマツ接ぎ木の本数

系統名	接ぎ木本数(本)
唐津 1	9
唐津 7	9
唐津 11	8
唐津 16	9
唐津 17	8
河浦 13	9
佐土原 14	12
佐土原 15	9
内原 5	12
計	95

4. 次年度計画：少花粉スギ，ヒノキ等の採種園における枯損木・衰弱木の除去等の管理業務を行い，接ぎ木等で増殖した苗木を補植する。

品種改良事業

担当部および氏名	育 林 部 中村 弘一・井坂 達樹・山田 晴彦		
補助職員氏名	稲川 勝利・飯塚 健次		
期 間	平成 20 年度～ (9 年目)	予算区分	県 単

1. 目的

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) アカマツ候補木 7 系統の 4 年生接ぎ木苗 (表-1) に 2 回目の検定として、7 月 8 日に苗 1 本当たり 60,000 頭のマツノザイセンチュウ (ka-4) を改良剥皮接種法で接種し、8 月 5 日から 9 月 16 日まで 2 週間おきに衰弱及び枯損本数を調査した。

2 回接種を行い生存したアカマツ候補木 1 系統の 4 年生接ぎ木苗 (表-1) に 7 月 8 日に苗 1 本当たり 60,000 頭の培養線虫を改良剥皮接種法で接種し、8 月 5 日から 9 月 16 日まで 2 週間おきに衰弱及び枯損本数を調査した。

(2) アカマツ候補木 4 系統の 4 年生実生苗 (表-2) に 2 回目の検定として、7 月 7 日に苗 1 本当たり 20,000 頭のマツノザイセンチュウ (ka-4) を改良剥皮接種法で接種し、8 月 5 日から 9 月 16 日まで 2 週間おきに衰弱及び枯損本数を調査した。

(3) クロマツ候補木 3 系統の 4 年生実生苗 (表-3) に 2 回目の検定として、7 月 7 日に苗 1 本当たり 20,000 頭のマツノザイセンチュウ (ka-4) を改良剥皮接種法で接種し、8 月 5 日から 9 月 16 日まで 2 週間おきに衰弱及び枯損本数を調査した。

平成 26 年度から平成 28 年に 2 回接種を行い生存したクロマツ候補木 9 系統の 5 年生実生苗 (表-3) , 平成 25 年度から平成 28 年度に接種し集植したクロマツ候補木 12 系統の 6 年生実生苗 (表-3) に 7 月 8 日に苗 1 本当たり 60,000 頭のマツノザイセンチュウ (ka-4) を接種し改良剥皮接種法で接種し、8 月 5 日から 9 月 16 日まで 2 週間おきに衰弱及び枯損本数を調査した。

3. 主要成果及びデータ

(1) アカマツ、クロマツ候補木の生存率は、苗齢、採種地が同一の親木を平均すると、2 回目、3 回目、4 回目のいずれも、前年度調査結果よりも高く、あるいはおおむね同等だった。

表-1. アカマツ候補木接木苗の検定結果

親木	合計	健全	異常	枯死	生存率
2回目（前年度検定生存木への再接種）					
那珂 401	3	3	0	0	100
那珂 403	10	5	1	4	60
那珂 404	13	10	2	1	92
那珂 405	5	4	0	1	80
那珂 406	4	4	0	0	100
那珂 407	1	0	1	0	100
那珂 408	1	0	1	0	100
	37	26	5	6	84
3回目（26年度～28年度接種）					
那珂 402	23	18	2	3	87
	23	18	2	3	87

表-2. アカマツ候補木実生苗の検定結果

親木	合計	健全	異常	枯死	生存率
2回目（前年度検定生存木への再接種）					
DG3	2	1	1	0	100
DG37	9	8	0	1	89
DG52	16	13	2	1	94
DG95	13	12	1	0	100
	40	34	4	2	95

表-3. クロマツ候補木実生苗の検定結果

親木	合計	健全	異常	枯死	生存率	親木	合計	健全	異常	枯死	生存率
2回目（前年度検定生存木への再接種）						4回目（25年度～28年度接種）					
内クロ 10	4	1	1	2	50	銚田 63	1	0	1	0	100
内クロ 11	2	1	0	1	50	銚田 79	5	1	2	2	60
内クロ 13	10	7	0	3	70	銚田 81	4	1	0	3	25
	16	9	1	6	63	銚田 82	3	1	2	0	100
3回目（26年度～28年度接種）						銚田 83	2	0	2	0	100
鹿島 91	5	2	2	1	80	銚田 84	1	0	0	1	0
鹿島 92	9	4	5	0	100	銚田 85	2	1	0	1	50
鹿島 93	5	2	1	2	60	銚田 86	3	3	0	0	100
鹿島 94	1	0	0	1	0	銚田 87	6	2	4	0	100
鹿島 95	1	1	0	0	100	銚田 88	3	0	3	0	100
鹿島 97	6	2	2	2	67	銚田 89	1	1	0	0	100
鹿島 98	4	3	1	0	100	銚田 90	6	2	4	0	100
鹿島 99	5	1	4	0	100		37	12	18	7	81
鹿島 100	3	0	2	1	67						
	39	15	17	7	82						

※合計、健全、異常、枯死は本数、生存率は%で示す。異常は葉の黄変または部分枯れを起こしたものの。

4. 次年度計画

2回以上接種して生存した個体は、二次検定用の穂木を採るため集植管理する。

採種源管理運営事業

担当部および氏名	育 林 部 井坂 達樹・中村 弘一・山田 晴彦		
補助職員氏名	稲川 勝利・飯塚 健次		
期 間	平成 19 年度～（10 年目）	予算区分	県 単

1. 目的

林業用優良種苗品種を適切に管理するとともに、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。

加えて、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を行う。

2. 事業の内容

- (1) 採種園の施肥、薬剤による着花促進作業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 10 系統、ヒノキ 9 系統について、系統ごとに調査木 1 本を定め、殺虫剤は 5 月中旬から 9 月中旬までにディプレックス乳剤 1000 倍を表-3 のとおり散布した。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) 採種園で枯損等により不足しているクヌギ 10 クローンとコナラ 9 クローンについて、補植用の個体を増殖するため、4 月下旬に接ぎ木を行った。

3. 主要成果及びデータ

- (1) 種子の作柄は、スギは並作、ヒノキは並作、クロマツは豊作、アカ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, 表-3）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-4, 表-5）。
薬剤散布試験は、これまでロディー乳剤（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 14 年間の発芽率も、無処理に比べて向上するが、ディプレックス乳剤の効果は十分ではなく、供試薬剤の濃度や散布期間の検討が必要である（表-6）。
- (3) 平成 29 年 3 月にクローンごと接ぎ木の活着率を調査した結果、クヌギは大子 4 号の 10%（2 本/21 本）、コナラは那珂 4 号の 29%（6 本/21 本）が最高で、全体的に活着は悪かった（表-7）。特にクヌギは活着率 0%のクローンが多数あったことから、活着率の向上が今後の課題である。

表-1. 種子生産量

樹種名	種子重量 (kg)
精英樹ヒノキ	17.8
花粉の少ないスギ	38.3
花粉の少ないヒノキ	30.5
抵抗性アカマツ	1.6
抵抗性クロマツ	12.7

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	2	S. 45
	無処理区	3	S. 45
ヒノキ	薬剤散布区	6	S. 63
	無処理区	5	S. 59

表-3. 薬剤の種類と散布日

採種園	散布日						
	5月16日	6月7日	7月1日	7月22日	8月10日	9月1日	9月15日
スギ 採種園No.2	○	○	○	○	○	○	○
ヒノキ 採種園No.6	○	○	○	○	○	○	○

※ディプロレックス乳剤 1000 倍液

表-4. スギのカメムシ防除処理別発芽率

処理方法	系統名	久慈	久慈	久慈	久慈	久慈	久慈	那珂	那珂	筑波	新治	処理別 平均
		2号	3号	14号	17号	20号	24号	2号	5号	2号	3号	
薬剤散布		14.8	13.7	14.1	12.5	20.5	17.3	5.7	7.1	21.4	12.7	14.0
無処理		6.5	10.8	14.3	12.7	20.6	8.3	4.1	10.2	10.0	11.3	10.9

表-5. ヒノキのカメムシ防除処理別発芽率

処理方法	系統名	久慈	久慈	久野	三保	箱根	富士	富士	大間々	沼田	処理別 平均
		1号	5号	3号	4号	3号	4号	5号	2号	2号	
薬剤散布		2.7	20.7	11.2	6.9	12.3	11.0	14.2	9.0	14.5	11.4
無処理		1.7	7.2	6.0	11.1	7.9	11.4	15.2	6.9	8.3	8.4

表-6. 平成14～平成27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	H26	H27	平均
スギ															
ロディー	40.5	-	16.7	-	5.6	-	25.4	-	8.6	-	10.7	-	26.9	-	19.2
バイジット	32.9	27.6	-	31.3	-	25.2	-	31.3	-	38.2	-	62.8	-	36.9	35.8
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	19.6	20.8	19.3
ヒノキ															
ロディー	41.9	-	15.0	-	9.9	-	37.9	-	14.5	-	5.5	-	27.0	-	21.7
バイジット	35.2	11.8	-	54.8	-	34.9	-	39.8	-	39.5	-	42.7	-	38.3	37.1
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	9.1	32.6	18.1

表-7. 接ぎ木実施本数と活着状況

クヌギ				コナラ			
クローン名	実施数	活着数	活着率	クローン名	実施数	活着数	活着率
大子1号	12	0	0%	北茨城4号	15	0	0%
大子4号	21	2	10%	高萩1号	15	0	0%
大子6号	19	0	0%	高萩2号	17	1	6%
大子7号	17	0	0%	勝田1号	19	0	0%
笠間1号	21	0	0%	笠間2号	19	0	0%
				高萩11号	22	3	14%
				高萩13号	16	3	19%
				水府2号	19	3	16%
				大子1号	14	1	7%
				大子5号	18	0	0%
				大子7号	20	0	0%
				大宮5号	19	1	5%
				大宮7号	17	1	6%
				那珂4号	21	6	29%

4. 次年度計画：採種園の施肥等を行い、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（ロディー乳剤 1000 倍）を実施する。

花粉症対策種苗生産事業

担当部および氏名	育 林 部 山田 晴彦・中村 弘一・井坂 達樹		
補助職員氏名	稲川 勝利・飯塚 健次		
期 間	平成 19 年度～（10 年目）	予算区分	県 単

1. 目的

花粉の少ないスギ採種園を適切に運用し、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ミニチュア採種園 10 区画(1 区画 28 系統×各 10 本=280 本構成)と通常の採種園 3 区画について、施肥、下刈り、剪定、接ぎ木苗の育成・補植及び凍害の予防措置などの管理作業を行った。

ミニチュア採種園 No. 2, No. 4, No. 7, No. 8 については、カメムシ防除のためディプロテックス乳剤 1,000 倍液を 5 月中旬から 9 月中旬まで表-1 のとおり散布した。

凍害の予防対策として、11 月 8 日に、若い採種木の地際部南西側に 50cm×50cm の遮光板を設置した。

平成 29 年秋に種子採取を行うミニチュア採種園 No. 3, No. 5, No. 9, No. 10 と通常の採種園 No. 3 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(GA₃)水溶液を、6 月 22 日と 7 月 20 日に葉面散布した。

9 月下旬にミニチュア採種園 No. 2, No. 4, No. 7, No. 8 の種子を採取し、ミニチュア採種園 No. 2 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、系統別の一本当たり球果重量、精選重量、精選歩合、1,000 粒重、発芽率を調査した。

3. 主要成果及びデータ

当センターの採種園では、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 28 年度の種子生産量は、ミニチュア採種園 No. 2 が 6.2kg, No. 4 が 9.3kg, No. 7 が 12.0kg, No. 8 が 10.8kg で合計 38.3 kg となった。

ミニチュア採種園 No. 2 の調査結果を表-2 に示す。

採種木一本当たりの球果重量は 10.9 (比企 13) ~1,862.8 g (利根 6) で平均 403.3 g, 採種木一本当たりの精選重量は 0.4 (北三原 1) ~137.7 g (利根 6) で平均 23.1 g, 精選歩合は 1.8 (北三原 1) ~8.3% (北三原 3) で平均 5.8%, 1,000 粒重は 2.4 (南会津 4, 那珂 2) ~4.9 g (利根 3, 多賀 2) で平均 3.4 g, 発芽率は 10.0 (上都賀 9) ~45.8% (鬼泪 10) で平均 27.7%であった。

表-1. カメムシ防除に係る薬剤の種類と散布日

採種園	散布日							発芽率 (%)
	5月16日	6月7日	7月1日	7月22日	8月10日	9月1日	9月15日	
ミニチュア採種園No.2	○	○	○	○	○	○	○	27.7
ミニチュア採種園No.4	○	○	○	○	○	○	○	13.9
ミニチュア採種園No.7	○	○	○	○	○	○	○	16.7
ミニチュア採種園No.8	○	○	○	○	○	○	○	19.3

※○：ディプレックス乳剤 1,000 倍液

表-2. 花粉の少ないスギミニチュア採種園No.2 における種子生産性と発芽率

系統名	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	99.2	6.2	6.3	2.4	43.5
東白川 9	130.8	8.5	6.5	2.6	27.3
河沼 1	650.7	37.7	5.8	3.1	14.0
上都賀 9	242.7	15.8	6.5	3.1	10.0
南那須 2	300.9	20.0	6.6	3.8	39.2
利根 3	370.8	25.1	6.8	4.9	28.7
利根 6	1,862.8	137.7	7.4	3.5	18.6
北群馬 1	1,221.6	38.1	3.1	4.8	33.9
群馬 4	627.1	30.0	4.8	3.1	22.9
群馬 5	137.8	7.8	5.7	2.9	24.3
多野 2	248.7	14.1	5.7	3.4	10.7
多賀 2	571.2	36.2	6.3	4.9	14.7
那珂 2	132.1	4.8	3.6	2.4	30.1
那珂 5	106.1	6.1	5.7	3.0	37.3
久慈 17	205.0	14.8	7.2	4.3	25.1
比企 1	1,129.4	53.2	4.7	2.9	22.1
比企 13	10.9	1.0	9.2	3.6	41.7
秩父県 5	88.5	3.6	4.1	3.5	34.7
秩父県 10	578.6	36.7	6.3	4.4	42.8
北三原 1	22.1	0.4	1.8	3.6	34.3
北三原 3	159.3	13.3	8.3	3.9	25.3
周南 1	793.8	51.7	6.5	3.3	39.7
西多摩 2	696.6	26.9	3.9	3.2	29.2
西多摩 3	79.4	5.8	7.3	2.6	17.9
西多摩 14	109.3	5.3	4.8	3.3	20.1
石川 1	275.9	21.0	7.6	3.4	13.6
鬼沼 10	37.2	1.9	5.1	3.0	45.8
多賀 14	—	—	—	—	—
平均	403.3	23.1	5.8	3.4	27.7

※多賀 14 は収穫なし。

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、花粉症対策品種ごとの種子生産性や発芽率を調査する。

県指定天然記念物増殖個体の返還

担当部および氏名	育 林 部 中村 弘一・矢ノ倉 政広		
期 間	平成 26～28 年度 (終了)	予算区分	県 単

1. 目的

増殖個体のうち、センターで保存するものを除き、研究の成果を地域に還元する。

2. 事業内容

平成 10～19 年度に、挿し木または接ぎ木により増殖した県指定天然記念物のうち、未返還で移植可能な 14 件について、平成 26 年 11 月に返還希望の有無を照会したところ、6 件の要望があった。そのうち未返還だった最後の 1 個体の返還について所有者の意向を確認した。

3. 主要成果及びデータ

平成 28 年 8 月にセンター内で、未返還の 1 件（竜ヶ崎のシダレザクラ 1 個体）の移植について所有者の意向を伺い、平成 29 年 3 月、所有者の最終的な意向として返還を希望しないとのことから、当事業は終了することとした。

なお、該当個体の保存状況は表-1 の通り。

表-1. 天然記念物の保存状況 (平成29年3月)

名 称	植栽場所	本数 (本)	生育状況	備考
三浦スギ (左, 右)	保存園	各2	○	
佐久の大スギ	保存園	2	○	
御岩山の三本スギ	保存園	2	○	
真弓神社の爺スギ	保存園	2	○	
大塚神社のスギ	保存園	2	○	
花園の大スギ	保存園	2	○	
鉾スギ	保存園	2	○	
菅谷のカヤ	保存園	2	○	
鷺子山上神社のカヤ	スギ林1	1	○	挿し木育苗中 (6本)
西金砂のサワラ	保存園	2	○	
花園のコウヤマキ	保存園	2	○	
泉福寺のシダレザクラ	保存園	2	○	
真鍋のサクラ No. 1~5	保存園	各2	○	
竜ヶ崎のシダレザクラ	保存園	2	○	
向上庵のシダレザクラ	保存園	2	○	挿し木育苗中 (4本)
七反のシダレザクラ	保存園	2	○	
松岩寺のヤマザクラ	保存園	2	○	
外大野のシダレザクラ	保存園	2	○	
杳掛の大ケヤキ	保存園	2	○	
地藏ケヤキ	保存園	2	○	
若宮八幡宮のケヤキ	保存園	2	○	
潮来の大ケヤキ	保存園	2	○	
猿喰のケヤキ	保存園	2	○	
文武館跡のケヤキ (前, 奥)	保存園	各2	○	
八代の大シイ	保存園	1	△	挿し木育苗中 (8本)
亀城のシイ	保存園	1	○	
出島のシイ	保存園, スギ林1	各1	○	
金砂山の大ヒイラギ No. 1~5	保存園	各2	○	挿し木育苗中 (9本)
西金砂のイチョウ	保存園	2	○	
駒つなぎのイチョウ	保存園	2	○	
お葉付イチョウ (西光院)	保存園	2	○	
西蓮寺大イチョウ (前, 奥)	保存園	各2	○	
稲田禅房お葉付きイチョウ	保存園	2	○	
お葉付イチョウ (照明院)	保存園	2	○	
静のムクノキ	保存園, 苗畑	1, 2	○	
菅谷のモチノキ	苗畑	2	○	
東金砂神社モチノキ	苗畑	2	○	挿し木育苗中 (10本)
曙のグミ	保存園	2	○	
下横場の大グミ	保存園	2	○	
イチイガシ	苗畑	2	○	
五霊のツバキ (紅唐子)	保存園	2	○	苗畑 (5本)
長倉のエノキ	保存園	2	○	苗畑 (7本)
波崎の大タブ	スギ林1	1	○	挿し木育苗中 (1本)
八重のフジ	苗畑	4	○	
無量寿寺のボダイジュ	苗畑	1	○	
大徳のウメ	保存園	2	○	

※植栽場所 スギ林1 : 堆肥舎裏

※生育状況 ○ : 良好 (枝葉がよく繁っている), △ : 不良 (葉の量が少ない, 枝枯れが目立つ)

4. 次年度計画 : 平成28年度で終了した。

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～ (25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27年の原木栽培による生シイタケ生産量が全国第6位（菌床栽培を含めた生産量は全国第27位）となっており、減少傾向にあった生産量は少しずつ回復してきている。茨城県の菌床栽培による生シイタケ生産量の割合は51%であり、全国平均89%と比べて低い。平成28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「ひらたけ・ぶなしめじ」、「えのきたけ」、「まいたけ」と「マッシュルーム」が増加し、それ以外の品目では減少した。

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27年）

イ. 各種きのこの供給量・需要量の推移（昭和40～平成27年）

- ウ. 各種きのこの生産量・生産者数の推移（平成 18～27 年）
- エ. 各種きのこの都道府県別生産量・生産者数順位（平成 27 年）
- オ. しいたけ生産量と生産者数の推移（平成 18～27 年）
- カ. しいたけの家庭消費動向の推移（平成 18～27 年）
- キ. 各種きのこの国内価格の推移（昭和 40～平成 27 年）
- ク. しいたけの輸出入量と輸出入単価の推移（平成 19～28 年，平成 28 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 19～28 年，平成 28 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 19～28 年，平成 28 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 19～28 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 28 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 19～28 年，平成 28 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 27 年）
- ソ. 各種きのこの市町村別生産量・生産量順位（平成 27 年）
- タ. 各種きのこの農林事務所別生産量・生産者数（平成 27 年）
- チ. しいたけの市町村別生産状況（平成 27 年）
- ツ. しいたけの農林事務所別生産状況（平成 27 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 18～27 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 27 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 27 年）
- ニ. 特用林産物（きのこ以外）の生産量の推移（平成 18～27 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 27 年）
- (2) ホームページ掲載項目について
野生きのこ等相談室（平成 27 年度の事例紹介）

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

(1) 巡回指導

担当部および氏名	普及指導担当 幕内 裕二・益子 義明・清水 勲		
期 間	平成9年度～ (20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。

(2) 林業普及指導員の研修

担当部および氏名	普及指導担当 清水 勲 ・ 幕内 裕二 ・ 益子 義明		
期 間	平成9年度～ (20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. 事業内容

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、国等が行う研修への参加を促進した。

3. 主要成果

表-1. 研修会等の開催及び国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回全体会議(普及指導の重点事項)	28年 7月 5日	那珂市
第2回全体会議(活動成果の検討)	29年 3月16日	那珂市
第1回林業普及指導員研修(ナラ枯れ被害防止)	28年 6月13日	那珂市
第2回林業普及指導員研修(CLTを使用した建築)	28年 8月29日	つくば市
第3回林業普及指導員研修(野生キノコの同定)	28年10月 6日	城里町
第4回林業普及指導員研修(プレカット工場視察)	29年 2月10日	坂東市
2. シンポジウム等		
森林総合監理士技術者育成研修	28年26月～29日	東京都
関東・山梨ブロック林業グループコンクール	28年 7月7～8日	栃木県
関東・山梨ブロック林業普及指導職員シンポジウム	28年 10月26日	千葉県
全国林業普及研修大会	28年 12月 1日	東京都
林業普及指導職員全国シンポジウム	28年 12月 2日	東京都
全国林業グループコンクール	29年 2月27～28日	東京都

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。

(3) 林業普及情報活動システム化事業

担当部および氏名	普及指導担当 益子 義明・幕内 裕二・清水 勲		
期 間	平成9年度～ (20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

- (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37号)」として1,600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26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.135～140)。

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38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

(1) 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 清水 勲・幕内 裕二・益子 義明		
補助職員氏名	武藤 貢		
期 間	平成9年度～ (20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，伏せ込み，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，植菌のほか，培養，伏せ込み，子実体発生に至る工程について指導した。

3. 主要成果

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)	-	12 (2)	12 (2)
ニオウシメジ (菌床2.0kg)	-	16 (3)	16 (3)
ハタケシメジ (菌床2.0kg)	-	5 (1)	5 (1)
原木マイタケ (短木15cm)	-	33 (5)	33 (5)
計	-	66 (11)	66 (11)

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	オイショウタケ	ニオウシメジ [※]	ハタケシメジ [※]	原木マイタケ
高原ニオウシメジ研究会				120
美和しいたけ生産組合				116
諸沢きのこの会	98			
河原野森林環境クラブ	92			
高萩市林友会			88	
まいたけ栽培19同好会		90		
水府きのこ研究会		92		
上郷きのこの会				120
愛の里				105
太子ハルマイタケ友の会				115
きのこクラブ		92		
計	190	274	88	576

単位：個

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

(2) 森林・林業体験学習促進事業

担当部および氏名	普及指導担当 益子 義明・幕内 裕二・清水 勲		
期 間	平成 25 年度～ (3 年目)	予算区分	県 単

1. 目的

小・中学校の児童生徒を対象に、森林の働きや林業の役割の解説、間伐・枝打ち、木工工作等の森林・林業体験学習を通して、森林・林業に関する理解を深める。

2. 事業内容

(1) 森林の働きや林業の役割の解説

林業普及指導員が小・中学校に出向き、各種体験学習の実施と併せてパネルやパンフレット等を使用し森林の働きと森林を健全に育てていくための林業の役割についてわかりやすく解説した。

(2) 間伐・枝打ちの体験

学校林や県有林を活用し、林業普及指導員が間伐木の伐採方法や枝打ちの方法を説明し、生徒自らが間伐木の伐採や枝打ちを体験。

(3) 木工工作の体験

各学校内の施設等を活用し、林業普及指導員がマイ箸や本立て、巣箱等の作成方法を説明し、生徒自らが木工工作を体験。

(4) きのこと栽培の体験(シイタケ)

公民館の施設を活用し、林業普及指導員が原木栽培の方法を説明し、一般の県民の方々が原木への植菌を体験。

3. 主要成果

木工工作の体験は小・中学等 101 箇所 6,335 名、間伐・枝打ち等の体験は、小・中学校等 13 箇所 878 名、きのこ栽培体験は小学校等 1 箇所 18 名を対象に実施した(表一1)。

4. 次年度計画：

本年と同様に、小・中学校等から実施希望校を募り実施する。

表-1. 平成28年度 森林・林業体験学習促進事業実績一覧

実施内容	農林事務所	実施年月日	実施校名	対象学年	参加人数(人)		林業指導所	備考	
					児童・生徒	その他			
木工工作	県北	6月14日	常陸太田市立金砂郷小学校	6	15	16	31	親子	
		7月23日	森林湖沼環境研PRキャラバン			80	80	一般県民	
		10月2日	百年塾フェスタ			105	105	一般県民	
		10月15日	常陸太田道の駅イベント			70	70	一般県民	
		10月30日	グリーンフェスティバル			85	85	一般県民	
		11月6日	日立市子ども祭り			110	110	一般県民	
		11月12・13日	高萩市産業博			191	191	一般県民	
		11月25日	北茨城市立華川中学校	1	34	4	38		
		11月30日	北茨城市立津小学校		24	24	48	一般県民	
		1月19日	常陸太田市立水府小学校	5~6	26		26		
	1月26日	常陸太田市立世々小学校	3	29	29	58			
	5月1日	ウッドクラフトフェア美和	全年齢	60	65	125			
	9月21日	常陸大宮市立小瀬高・明峰中・御前山中	全年齢	30	4	34			
	10月1日	いばらき県北 外あそびフェス	全年齢	30	25	55			
	10月2日	いばらき県北 外あそびフェス	全年齢	43	30	73			
	1月19日	常陸大宮市立村田小学校	6	31	2	33	一般県民		
	1月19日	常陸大宮市立美和小学校	5	10	2	12			
	8月20日	水戸市森林公園		8	8	16	親子		
	8月21日	県立歴史館		120	80	200	一般県民		
	11月3日	水戸市森林公園		30	23	53	一般県民		
	11月23日	茨城コープ		24	23	47	親子		
	11月2日	笠間市立岩間第一小学校	4	57		57			
11月5・6日	農協祭		100	100	200				
11月30日	笠間市立岩間第三小学校	5	36		36	一般県民			
12月2日	城里町立城北小学校	2	18	18	36	親子			
1月25日	笠間市立岩間第二小学校	4	26		26				
6月28日	神栖市立土合小学校	5	38	3	41				
2月21日	鉾田市立野友小学校	1~2	16		16				
2月23日	潮来市立大生小学校	4~6	33		33				
5月6~8日	守谷子育てネットワークままもり	1~6	121		121				
6月10日	つくばみらい市立谷原小学校	5	35		35				
6月11日	食と緑の交流事業推進協議会	1~6	89		89				
6月25日	つくば市立谷田部南小学校	1~6	110		110				
7月11日	稲敷市立古渡小学校	5~6	20		20				
7月17日	県立中央青年の家	4~6	35		35				
7月22日	つくば市立竹園西小学校	1~6	40		40				
7月25日	守谷中央子供会	1~6	25		25				
7月26日	森林・林業体験学習事業サポーター講習会			8	8	森林ボランティア			
8月20日	つくばね森林組合	1~6	20		20				
8月21日	霞ヶ浦総合公園	1~6	20		20				
8月27日	霞ヶ浦環境科学センター	1~6	100		100				
8月27日	守谷子育てネットワークままもり	1~6	30		30				
9月6日	守谷子育てネットワークままもり	1~6	20		20				
10月7日	つくばみらい市立谷原小学校	4	34		34				
10月18日	つくば市立吉沼小学校	4	93		93				
10月20日	かすみがうら市立新治小学校	4~5	37		37				
10月22日	牛久市立岡田小学校	1~6	52		52				
10月28日	龍ヶ崎市立龍ヶ崎西小学校	4	102		102				
10月29日	守谷市立郷州小学校	1,3,4	159		159				
10月29日	石岡市立恋瀬小学校	5~6	85		85				
10月30日	つくば市ゆかりの森	1~6年	101		101				
11月5日	守谷市立黒内小学校	1~6	60		60				
11月5日	土浦市環境展	1~6	105		105				
11月8日	土浦市立神立小学校	5	86		86				
11月10日	龍ヶ崎市立長山中学校	1~3	30		30				
11月11日	つくば市立手代太南小学校	5	88		88				
11月16日	守谷市立松ヶ丘小学校-けやき台中学校	小1~中3	42		42				
12月7日	つくば市立小田小学校	4	24		24				
12月20日	つくば市立真瀬小学校	6	41		41				
1月24日	取手市立取手東小学校	5	95		95				
1月27日	河内町立みずほ小学校	3~6	87		87				
1月28日	つくば市立妻小中学校	2	37		37				
2月7日	取手市立寺原小学校	5	79		79				
2月8日	土浦市立山ノ荘小学校	4~5	40		40				
3月6日	認定こども園みどり	5歳児児童	71		71				
4月29日	さしまの森アウトドアフェスタ		50	50	100	一般県民			
5月23日	桜川市立南飯田小学校	5	21	3	24				
6月29日	坂東市立牛子菅小学校	5	26	4	30				
7月12日	筑西市立小栗小学校	4~6	71		71				
7月14日	古河市立諸川小学校	5	102		102				
8月20日	下妻市子供会		20	10	30	一般県民			
9月4日	筑西市とすこい祭		107		107	一般県民			
9月14日	古河市立西牛谷小学校	5	37		37				
9月21日	古河市立駒込小学校	5	18		18				
9月26日	境町立長田小学校	5	51		51				
9月27日	古河市立古河第七小学校	5	87		87				
9月29日	古河市立名崎小学校	4	77		77				
10月4日	境町立猿島小学校	5	24		24				
10月5日	古河市立古河第六小学校	5	92		92				
10月9日	筑西市里山を守る会イベント			50	50	一般県民			
10月12日	五霞町立五霞東小学校	4	33		33				
10月19日	桜川市羽黒小学校	5	68		68				
10月20日	古河市立仁連小学校	4	37		37				
10月22日	筑西市やっぺえ祭			75	75	一般県民			
10月23日	筑西市立開城西小学校	5	40	60	100				
10月23日	さしま少年自然の家イベント			130	130	一般県民			
10月27日	古河市立大和田小学校	5	10	3	13				
10月29日	常総市緒生小学校	5	70		70				
11月3日	結城町立中結城小学校	1~5	50	50	100				
11月4日	古河市立駒羽根小学校	6	67		67				
11月5日	八千代町立河西小学校	1~6	50	50	100				
11月5日	坂東市立小菅小学校	5	50		50				
11月18日	常総市イベント			50	50	一般県民			
12月3日	筑西市役所里山イベント		20		20	一般県民			
12月8日	結城市立緒川小学校	5	74		74				
12月7日	桜川市立岩瀬小学校	5	63		63				
1月29日	県西生涯学習センター イベント			78	78	一般県民			
2月9日	桜川市立南飯田小学校	5	21		21				
2月17日	筑西市立古里小学校	6	24		24				
2月21日	古河市立古河第五小学校	4	16		16				
林業技術センター	11月13日	もりもくフェア		45	45	90	林業技術センター	一般県民	
		小計		4,465	1,870	6,335			
間伐・枝打ち・植樹等	県北	1月27日	北茨城市立華川中学校	1	36	4	40	常陸太田	
		7月9日	水戸市森林公園			15	15	一般県民	
		10月5日	大洗町立第一中学校	2	97	8	105		
		10月25日	大洗町立南中学校	1	48	5	53		
		11月2日	水戸市立常済中学校	2	111	6	117		
		11月6日	水戸市森林公園			15	15	一般県民	
		5月7日	カスミの森植樹祭		85	90	175	一般県民	
		9月24日	ひたちなか市教育委員会	4~6	14	7	21		
		8月25-26日	潮来市立潮来第二中学校	2	1		1		
		12月3日	森林ボランティア養成講座			40	40	鉾田	一般県民
		2月20日	海岸防災植樹祭	小中学生	200		200		
6月27日	土浦市立山ノ荘小学校	5	16		16				
7月6日	森林湖沼環境研PRキャラバン	1~6	80		80	土浦			
	小計			688	190	878			
きのこ栽培	県南	1月26日	稲敷市生涯学習課 新利根公民館	一般	18		18	土浦	一般県民
		小計			18		18		
		合計		5,171	2,060	7,231			

指導・記録・庶務

1 指導

(1) 林業相談

(平成28年4月1日～平成29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		9	1		1		12								1												7	13	4	3	8	13
森林環境部			4		13		9									37	1	3	17		37	41	6		6	41	37	41	6	6	41	37
きのこ特産部								1	54	2	1	5	154									178	33	9		13	169	33	9	13	169	38
林業専門技術指導員		13	4	3			8		10	6						6					18	35			16	15	18	35		16	15	22
合計	0	22	9	3	14	0	29	1	64	8	1	5	154	0	1	43	1	3	20	381	0	240	122	19	38	233	122	19	38	233	110	

(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
H28.6.3	ツゲ・ツバキ・ウメモドキの葉が落ちる。 原因と対処方法を知りたい。	相談者の庭には雑草がほとんど生えておらず、落葉も全て除去され土は固結した状態だった。 根の生育環境不良が樹勢衰退の原因と考えられたため、樹勢回復の方法についても指導した。	水戸市	一般県民	森林環境部
9.2	コナラの木に着葉量が少なくなっている。 原因と対処方法を知りたい。	カミキリなどの穿孔跡が幹に多数存在しており、これによる樹勢衰退と考えられた。穿孔痕は古く当日も害虫を確認することはできなかったため、駆除方法等も指導することはできない状態だった。 9月2日現在で着葉がない状況であり、来年度、新たな葉を付けない場合は枯死と判断したほうがよいと指導した。	水戸市	一般県民	森林環境部
H29.2.8	庭木のアカマツの枝が枯れる。 原因と対処方法を知りたい。	赤斑葉枯病の症状がみられ、一部には葉ふるい病の症状もみられた。庭全体が奇麗にされており植栽木の周りが踏み固められていた。 このため、土壌改良による樹勢回復と病落葉の除去を指導した。	那珂市	一般県民	森林環境部

(3) 印刷物の発行

- 1) 平成 27 年度業務報告(ホームページ掲載)
- 2) 平成 28 年度研究成果発表会資料
- 3) 林業普及情報第 37 号
- 4) 林業ミニ情報 No. 135～140
- 5) 特用林産関係情報集 No. 25
- 6) 林業技術センター重点研究課題 (第 2 期中期運営計画パンフレット)

(4) 研究成果発表会

日 時：平成 29 年 2 月 24 日（金）
13:30～16:20

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：56 名



〈発表課題〉

- 1) マルチキャビティコンテナ苗を用いたスギ苗木生産技術の開発
(育林部 技師 山田 晴彦)
- 2) きのこと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
(きのこ特産部 主任 山口 晶子)
- 3) コナラ萌芽枝・植栽木等の放射性セシウムの動態と抑制について
(森林環境部 部長 福田 研介)

〈特別講演〉

マツタケの人工栽培技術開発に向けた取り組みについて

(客員研究員：国立研究開発法人 森林総合研究所 森林研究部門

きのこ・森林微生物研究領域 微生物生態研究室 室長 山中 高史)

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

- ・委員会開催日：平成28年8月26日
- ・次年度から実施する候補課題の採否を評価

※ 評価は、「調書のとおり採用」「計画を見直し採用」「不採用」の3段階

課 題 名	内 容	主な意見	評価※
海岸林マツ材線虫病被害地における広葉樹等導入技術の開発	・広葉樹等植栽地の汀線からの距離や、土壌条件等を調査するとともに海岸防災林機能強化事業で植栽した苗木の生育状況を調査し、マツ材線虫病による大規模被害地における広葉樹等導入手法を検証する。さらに、広葉樹等の植栽試験を実施し、大規模被害地における低コスト広葉樹等導入技術を開発し、海岸防災林整備技術の改良に資する。	・海岸林の機能回復は必要であり、広葉樹導入の課題は今後も取り組んでほしい。 ・5年間の調査計画については、統計処理できるような設計にするよう検討してほしい。	調書のとおり採用
茨城県内の里山林再生を目指した原木シイタケ栽培技術開発	・県内産原木の利用再開による里山林再生を図るため、放射性セシウムにより汚染された原木とほだ木のセシウム分布とシイタケへの移行実態の解明や汚染された各種ほだ場に長期間設置した無汚染ほだ木についてのセシウム移行実態の解明、里山林再生への原木利用基準を作成する。	・時間はかかるが必要な研究である。 ・原木の放射性セシウム濃度や空間線量率の解析方法をよく検討してほしい。 ・課題名は「栽培技術の開発」ではなく、生産者の視点に立った課題名を再考してほしい。	調書のとおり採用

ウ 完了評価

- ・委員会開催日：平成 28 年 8 月 26 日
- ・課題の最終年度における成果の内容と投資効果を評価

課 題 名	内 容	主な意見	評価※
マルチキャビティ コンテナ苗を用いた 苗木生産技術の 開発	<ul style="list-style-type: none"> ・培地はココナツハスクが、施肥はスギの育苗に 1 年目は液肥のみで 2 年目は液肥と固形肥料が、クロマツは 1, 2 年目とも固形肥料が適している。 ・移植 2 年後の得苗率はスギ、ヒノキとも 80%以上となった。コンテナへの直播苗の得苗率はスギで 52%, クロマツで 95%となり、スギでは追肥方法の改良により得苗率が向上する可能性がある。播種量は、キャビティ利用率が 90%を上回るには、スギが 6 粒、クロマツが 2 粒が適している。 ・コンテナ苗の植栽後の成長は、植栽時期ではスギが 6 月、クロマツが 8 月植栽の成長率が良かった。 ・生存率は、コンテナ苗の場合、スギ 100%クロマツ 93%で活着不良が原因の枯損はなかった。 ・植栽効率は、コンテナ苗は裸苗の約 4 割であった。 	<ul style="list-style-type: none"> ・おおむね目的どおり達成されたが、統計解析をして欲しい。 ・植栽効率が 40%低下したとあるが、苗木運搬の手間を見ていないという疑問がある。 	投資効果は大きかったと認める

※ 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
岩見 洋一 井坂 達樹 山口 晶子 ほか 2 名	茨城県の海岸最前線広葉樹等導入試験地における植栽 13 年後の生育状況	関東森林研究第 67 巻第 1 号 p. 85～88
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の推移:2013 年と 2014 年の比較	関東森林研究第 67 巻第 1 号 p. 109～112
富田 莉奈 山口 晶子 小林 久泰	マイタケ原木露地栽培環境下における銅素材を用いたナメクジの食害防除	関東森林研究第 67 巻第 1 号 p. 169～170

小林 久泰 山口 晶子 富田 莉奈	二重鉢法による植栽2年後のマツタケ菌根苗の生育状況	関東森林研究第 67 巻第 1 号 p. 173~174
井坂 達樹 岩見 洋一 高田 守男 ほか 1 名	茨城県内の原木林伐採跡地におけるコナラ萌芽枝及び幼齡林の放射性セシウム濃度	関東森林研究第 67 巻第 1 号 p. 177~178
山田 晴彦 綿引 健夫	竹林の整備によるタケノコの放射性セシウム濃度の低減	関東森林研究第 67 巻第 2 号 p. 199~202
小林 久泰 ほか 10 名	自然界の土壌中におけるマツタケバイオマスを特異的に定量する qPCR 分析 (英文)	Mycorrhiza 第 26 巻第 8 号 p. 847~861
小林 久泰 富田 莉奈 山口 晶子	マツタケ菌根苗の成長における追肥の添加効果	日本菌学会 60 周年記念大会 講演要旨集 p. 83 (ポスター 発表)
山口 晶子 小林 久泰	プルシアンブルーによる原木マイタケ栽培における子実体への放射性セシウム移行抑制策の検討	日本きのこ学会第 20 回大会 講演要旨集 p. 58 (口頭 発表)
山口 晶子 小林 久泰 富田 莉奈	茨城県のシイタケ原木露地栽培における各種資材による放射性セシウム移行抑制について	第 6 回関東森林学会大会講 演要旨集 p. 25 (口頭発表)
小林 久泰 山口 晶子 富田 莉奈	栄養剤添加によるマツタケ菌根苗植成長促進	第 6 回関東森林学会大会講 演要旨集 p. 25 (口頭発表)
山口 晶子 ほか 15 名	CsI (TI) 結晶シンチレータを用いた可搬型キューリーメータの開発	日本物理学会第 72 回年次大会 (口頭発表)
茨城県林業技術センター	会員機関のあらまし	全国林業試験研究機関協議 会第 50 号 (50 周年記念) p. 123

茨城県林業技術センター	スギ特定母樹採種園の造成と樹高成長について	関東・中部林業試験研究機関連絡協議会情報第 41 号 (研究情報)
茨城県林業技術センター	一般公開行事「第 23 回もりもくフェア」の開催について	関東・中部林業試験研究機関連絡協議会情報第 41 号 (機関情報)
福田 研介	人工林伐採跡地の森林復旧の手法に関する研究	公立林業試験研究機関研究成果選集 No. 14 p. 7-8
山口 晶子	春に発生する野生種マイタケの原木露地栽培技術の開発と普及—新たな地域特産品の創出を目指して—	山林 6 月号 p. 37-43
山田 晴彦	コンテナ苗生産技術の開発と普及に向けた取り組み	林業いばらき No. 707 p. 9
富田 莉奈	ニオウシメジ菌株の凍結保存	林業いばらき No. 710 p. 9
小林 久泰	マツタケ研究の現状と施肥によるマツタケ菌根苗の生育改善の研究成果	林業いばらき No. 713 p. 9
茨城県林業技術センター育林部	スギ特定母樹採種園の造成と樹高成長について	林業いばらき No. 716 p. 9

(3) 講演会等

氏名	年月日	題名	場所	対象
小林 久泰	平成 28. 5. 29	関西菌類談話会 きのこ中級講座	京都市国際交流会館	一般 53 名
幕内 裕二 益子 義明 清水 勲 岩見 洋一	6. 13	ナラ枯れ勉強会	林業技術センター	林業普及指導員 5 名

小林 久泰	6. 18	自然体験ツアー「変形菌の観察会」	茨城県植物園	一般県民 10名
井坂 達樹 幕内 裕二 益子 義明 清水 勲	8. 25	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 11名
井坂 達樹 幕内 裕二 益子 義明 清水 勲	9. 13	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 21名
幕内 裕二 益子 義明 清水 勲 小林 久泰	10. 6	野生きのこ同定勉強会	城里町山林	林業普及指導員 12名
小林 久泰 富田 莉奈	11. 23	いばらきコープ「森のがっこう」	水戸市森林公園	一般県民 40名
鴨志田憲一 井坂 達樹 幕内 裕二 山田 晴彦	11. 29	コンテナ苗育苗に関する研修会	林業技術センター	苗木生産者 (苗組) 8名
村松 晋 小林 久泰	12. 1	農業大学校「生物工学概論」	林業技術センター	農業大学校生外 3名
村松 晋 井坂 達樹 小林 久泰	12. 2	林業就業者支援講習	林業技術センター	新規就業者外 8 名
井坂 達樹 幕内 裕二 山田 晴彦	平成 29. 3. 8	コンテナ苗育苗に関する研修会	林業技術センター	苗木生産者 (苗組) 5名

(4) 研 修

氏 名	期 間	内 容	場 所
豊原 秀康 矢ノ倉政広	平成 28. 4. 5	平成 28 年度総務事務支援システム研修	県庁
矢ノ倉政広	4. 12	平成 28 年度新任庶務委託研修	県庁
井坂 達樹	5. 12	新任文書管理主任者研修	県庁
矢ノ倉政広	5. 16	平成 28 年度財務会計事務初任者等研修会	県庁
豊原 秀康	5. 17	平成 28 年度財務会計事務初任者等研修会	県歴史館
小田部喜美子	5. 17	保安連絡者研修会	県庁
豊原 秀康	5. 18	平成 28 年度財務会計事務初任者等研修会	県歴史館
矢ノ倉政広	5. 23	財務会計事務初任者研修	県庁
井坂 達樹	5. 27	地方出納員研修会	県庁
鴨志田憲一	5. 30	情報セキュリティ管理者研修会	県庁
山口 晶子	7. 14	女性のためのワーク・ライフ・バランス講座 1	県庁
鴨志田憲一	7. 15	メンタルヘルス研修会	県庁
矢ノ倉政広	7. 29	ソフトウェア資産管理システム操作研修	県庁
山口 晶子	8. 3	女性のためのワーク・ライフ・バランス講座 1	自治研修所

井坂 達樹	9. 6	行政情報ネットワーク所属 システム管理者等研修会	県庁
豊原 秀康	10. 18	財務会計事務職員研修	県庁
小田部喜美子	11. 28	公務災害研修会	ホテルレイクビュー水戸
井坂 達樹	11. 30	出納員会議及び研修会	県庁
鴨志田憲一 井坂 達樹 山田 晴彦	12. 8	播種1年以内で出荷するスギ 苗木生産技術講習会	(研)森林総合研究所林木 育種センター
鴨志田憲一 清水 勲	12. 20	森林・林業公開講座 (森林技術・支援センター)	笠間市友部公民館
小林 久泰	12. 21	知的財産活用研修会	農業総合センター
鴨志田憲一 清水 勲	平成 29. 1. 23	林業活性化セミナー	水戸京成ホテル
鴨志田憲一 小林 久泰 富田 莉奈	1. 26	第50回森林・林業シンポジウ ム	東京大学弥生講堂
稲川 勝利 飯塚 健次	2. 1	高所作業車運転業務にかか る特別教育講習	日立建機教習センター
井坂 達樹 山田 晴彦	2. 2	林木育種成果発表会	木材会館
山田 晴彦	2. 28	初めて学ぶ統計ー公務員の ためのオンライン講座ー	インターネット
村松 晋	3. 8	森林・林業公開講座 (森林技術・支援センター)	笠間市友部公民館

(5) 人事と行事

年 月 日	事 項
平成 28. 4. 1	森林環境部長 福田 研介（林政課から）着任 主任研究員 中村 弘一（県南農林事務所から）着任 専門技術指導員 幕内 裕二（林業課から）着任 専門技術指導員 清水 勲（県央農林事務所から）着任 副主査 豊原 秀康（再任用）着任 育林部長 井坂達樹（森林環境部長から内部異動） 綿引 健夫 林業課技術総括へ転出 金川 聡 林政課指導グループ課長補佐へ転出 菊池 正浩 県央農林事務所企画調整部門振興・環境室林業振興課 笠間林業指導所専門員へ転出 武石 洋一 県北農林事務所林務部門林業振興課主任へ転出 高田 守男 林業技術センター（森林環境部主任研究員）退職 飯泉 和広 林業技術センター（育林部技師）退職
8. 4	平成 28 年度第 1 回研究開発内部評価委員会
8. 26	平成 28 年度第 1 回研究開発外部評価委員会
同日	平成 28 年度機関評価委員会（年度評価，実績評価）
10. 25	定期監査（予備監査・実地）
11. 13	第 23 回もりもくフェア
平成 29. 1. 26	きのこと特産部長 小林久泰 全国林業試験研究機関協議会第 29 回研究功績賞受賞 （菌根性きのこの栽培化に関する研究）
2. 24	林業技術センター研究成果発表会

(6) 視察受入・研修実施状況

年 月 日	視 察 者 等	人 数	備 考
平成 28. 6. 23	(独)国際協力機構(JICA)研修, (研)森林総合研究所 林木育種センター 「ケニア 普及」研修コース	9 名 (研修生 6 名)	苗畑，コンテナ苗，ス ギミニチュア採種園

7. 7	(研)森林総合研究所森林整備センター関東整備局(6名),日光森林管理署(3名),茨城森林管理署(4名)	13名	苗畑, コンテナ苗, スギミニチュア採種園
7. 19	(研)森林総合研究所林木育種センター	1名	採種園
7. 25~29	インターンシップ実習生(岐阜県立森林文化アカデミー 2年生)	1名	苗畑, コンテナ苗, スギミニチュア採種園, 現地
8. 15~8. 19	インターンシップ実習生(茨城大学大学院修士1年生, 山形大学3年生)	2名	苗畑, コンテナ苗, スギミニチュア採種園, きのこと研究館外
9. 16	大子清流高等学校(森林科学科1年生)	8名	苗畑, コンテナ苗, 採種園, きのこと研究館
9. 26	(研)森林総合研究所	2名	きのこと研究館
11. 25	岩手県山林種苗協同組合	1名	コンテナ苗
11. 30	関東森林管理局(3名) 茨城森林管理署(2名)	5名	苗畑, コンテナ苗, スギミニチュア採種園外
12. 1	農業大学校(生物工学概論)	3名	きのこと研究館
12. 2	林業就業支援講習 (公社)県林業協会	8名	苗畑, コンテナ苗, 採種園, きのこと研究館
平成 29. 1. 20	岐阜県森林研究所	2名	きのこと研究館
2. 10	林野庁森林整備部整備課造林間伐対策室	2名	コンテナ苗, 採種園
3. 3	日本林業技士会(茨城, 千葉支部会)	16名	コンテナ苗, 採種園
3. 9~3. 10	簡易殺菌法による原木マイタケ栽培研修	15名	構内

(7) 購入または管理換えした主な備品

区 分	品 名	規 格	数 量	備 考
購 入	電気伝導率計	DS-71E	1	森林環境部
管理換	人工気象器	LPH-411PFD-SP	3	きのこ特産部 (本庁執行)

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 28 年度事業費

庁舎等維持管理費	11,540,178 円
農産物安全対策費	5,508,644 円
試験研究推進費	187,000 円
林政諸費	99,792 円
森林総合対策費	1,031,223 円
林業改良指導費	2,518,370 円
林業後継者対策費	635,895 円
特用林産物振興対策費	191,020 円
森林保護費	791,077 円
優良種苗確保事業費	3,199,750 円
林業技術センター費(*1)	66,131,953 円
合 計	91,834,902 円

(*1)一部, 本庁執行額を含む

4 職 員

(1) 平成 28 年度

センター長		鴨志田 憲 一
研究調整監		村 松 晋
育 林 部	部 長	井 坂 達 樹
	副 主 査	豊 原 秀 康
	主任研究員	中 村 弘 一
	主 任	矢ノ倉 政 広
	主 任	小田部 喜美子
	技 師	山 田 晴 彦
	技 師	稲 川 勝 利
	技 師	飯 塚 健 次
	嘱 託	五 上 浩 之
森林環境部	部 長	福 田 研 介
	主任研究員	岩 見 洋 一
	嘱 託	高 田 守 男
	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 28 年 7 月 12 日委嘱)
	客員研究員	山 中 高 史 (平成 28 年 7 月 12 日委嘱)
	嘱 託	倉 持 眞寿美
	嘱 託	小 室 明 子 (平成 28 年 11 月 30 日退職)
	嘱 託	大 谷 美 佳 (平成 28 年 12 月 1 日採用)
普及指導担当	専門技術指導員	幕 内 裕 二
	主任専門技術指導員	益 子 義 明
	専門技術指導員	清 水 勲

(2) 平成 29 年度 (4 月 1 日現在)

センター長		鴨志田 憲一
研究調整監		井 坂 達 樹
育 林 部	部 長	引 田 裕 之
	副 主 査	豊 原 秀 康
	主任研究員	中 村 弘 一
	主 任	矢ノ倉 政 広
	主 任	小田部 喜美子
	技 師	山 田 晴 彦
	技 師	稲 川 勝 利
	技 師	飯 塚 健 次
	嘱 託	五 上 浩 之
森林環境部	部 長	福 田 研 介
	主任研究員	岩 見 洋 一
	嘱 託	掛 札 正 則
	嘱 託	寺 内 瞳
	嘱 託	篠 原 友 里
きのこ特産部	部 長	小 林 久 泰
	主 任	山 口 晶 子
	技 師	富 田 莉 奈
	嘱 託	高 田 守 男
	嘱 託	倉 持 眞寿美
	嘱 託	尾 形 香 奈
普及指導担当	専門技術指導員	幕 内 裕 二
	専門技術指導員	清 水 勲

茨城県林業技術センター業務報告No. 54(平成28度)

平成30年1月26日発行

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 ringyose@pref.ibaraki.lg.jp

注) No.45から印刷物として作成・配付していませんので、製本などのため必要な場合は、お手数でもプリントアウトしてご利用下さい。