

平成25年度 林業研究センター業務報告 No. 46

発行日 平成26年6月20日

目 次

I 試験研究

1 試験研究課題一覧

2 本年度試験研究実施状況

林木育種

(1) 各種抵抗性品種等の選抜及び選定に関する研究

① マツノザイセンチュウ抵抗性種子の品質向上技術の開発 1

特用林産

(2) 野生きのこの等の栽培に関する研究

① 地域特産食用きのこの栽培技術の開発と優良品種選抜 3

(3) キリ等特用樹の栽培・管理技術に関する研究

① ナツハゼ増殖技術の開発と優良品種選抜 9

② キリ健全苗生産技術の開発 11

木材加工利用

(4) 未利用材の高付加価値化に関する研究

① 会津産スギ材の特性把握と利用技術の開発 13

震災原発事故関連課題

(5) 森林土壌中の放射性セシウム動態の解明 15

(6) 森林内の放射性物質の移動実態の把握 16

(7) 県産きのこの放射性物質の挙動と対策に関する研究 17

(8) 野生きのこの等の汚染実態の把握と移行低減技術 18

(11) 山菜等の汚染実態の把握と移行低減技術 19

(12) タケ類の放射性物質移行実態の把握と低減化技術の開発 20

(13) 立木における放射性物質の汚染実態の把握及び対策 21

(14) 製材品における放射性物質の低減方法の検討 22

(15) 排煙処理施設による安全性確認試験 23

(16) 原木における汚染軽減技術の開発 24

(17) 森林除染地の放射線量等変化の把握 25

(18) 森林施業に伴う放射線量変化の把握 27

(19) 森林除染に資するための木本類への放射性物質の移行係数把握 28

(19) 森林除染地の土砂流出等の把握	29
---------------------	----

3 試験研究評価結果

(1) 福島県科学技術調整会議	32
(2) 福島県農林水産技術会議	32

II 事業

1 共同研究・事業

(1) 新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業	
①花粉症対策ヒノキ・スギ品種の普及拡大技術開発と雄性不稔品種開発	33
(2) 農林水産省農林水産技術会議事務局委託プロジェクト	
①地球温暖化が森林及び林業分野に与える影響評価と適応技術の開発	34
②汚染地域の農地から放出される放射性セシウムの動態予想の開発	34
(3) 農林水産業・食品産業技術研究推進事業	
①東北地方海岸林再生へ向けた マツノザイセンチュウ抵抗性クロマツ種苗生産の飛躍的向上	35

2 林木育種事業

(1) 林木育種事業	36
(2) マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業	37
(3) 代替え圃場整備事業	37

3 関連調査事業

(1) 松くい虫特別防除に伴う安全確認調査	38
(2) 森林内における放射性物質実態把握調査事業	38
(3) 森林環境情報発信事業	39
(4) きのこ生産資材の放射性物質測定	39

4 管理関係事業

(1) センター管理	39
(2) 試験林指導林管理	39
(3) 松くい虫防除地上散布事業	40
(4) 林業研究センター敷地内故損木伐採事業	40
(5) 木材試験研究施設管理	40
(6) 福島県林業研究センターきのこ実証検定棟管理委託	41

III 教育指導

1 研修事業	43
2 視察見学等	44
3 指導事業	

(1) 研修指導	44
(2) 出張指導	44
(3) 技術指導	45
(4) 視察研修指導（小・中・高校生等）	45
(5) 野生きのご鑑定	45
4 林業研究センター公開デー	46
5 木材試験研究施設開放	46

IV 研究成果の公表

1 林業研究センター研究成果発表会・情報交換セミナー要旨	47
2 学会発表要旨	
(1) 口頭発表	47
(2) ポスターセッション	49
3 その他成果発表等	53
4 印刷刊行物	53
5 林業研究センターのホームページ公開	53

V 特許、品種登録

1 特許	54
2 品種登録	54

VI 林業研究センターの概要

1 沿革	55
2 組織・業務	56
3 職員	56
4 職員研修	57
5 施設の概要	
(1) 土地	57
(2) 建物	58
6 案内図	60

I 試験研究
1 試験研究課題一覧(通常分)

大課題	中課題	小課題	研究期間
林木育種	(1) 各種抵抗性品種等の選抜及び選定に関する研究	①マツノザイセンチュウ抵抗性種子の品質向上技術の開発	23～27
特用林産	(3) 野生きのこの栽培に関する研究	①地域特産食用きのこの栽培技術の開発と優良品種選抜	22～26
		①ナツハゼ増殖技術の開発と優良品種選抜	21～25
	(4) キリ等特用樹の栽培・管理技術に関する研究	②キリ健全苗生産技術の開発	22～26
木材加工利用	(5) 未利用材の高付加価値化に関する研究	①会津産スギ材の特性把握と利用技術の開発	22～26

2 試験研究課題一覧(震災関連分)

分類	研究・事業名	課題名	備考	
放射能関連	汚染地域の農地から放出される放射性セシウム動態予測技術の開発（農林水産技術会議委託プロジェクト）	森林土壌中の放射性セシウム動態の解明		
		森林内の放射性物質の動態と樹木に与える影響の解明	森林内の放射性物質の移動実態の把握	
		森林内の放射性物質の動態がきのご類に与える影響の解明	県産きのごの放射性物質の挙動と対策に関する研究	
			野生きのご等の汚染実態の把握と移行低減技術	
			山菜等の汚染実態の把握と移行低減技術	
		竹林における放射性物質の動態解明	タケ類の放射性物質移行実態の把握と低減化技術の開発	
		県産木材の放射性物質汚染の実態把握と対策に関する研究	立木における放射性物質の汚染実態の把握及び対策	
			製材品における放射性物質の低減方法の検討	
		広葉樹の新用途開発研究	排煙処理施設による安全性確認試験	
			原木における汚染軽減技術の開発	
		森林空間における放射線量低減技術の開発	森林除染地の放射線量等変化の把握	
			森林施業に伴う放射線量変化の把握	
			森林除染に資するための木本類への放射性物質の移行係数把握	
			森林除染地の土砂流出等の把握	

2 本年度試験研究実施状況

林木育種

(1) 各種抵抗性品種等の選抜及び選定に関する研究

① マツノザイセンチュウ抵抗性種子の品質向上技術の開発

予算区分	県単		研究期間	H23～H27 (5年間)		
担当部	森林環境部		担当者名	○小澤創 大沼哲夫		
要望公所等	県中農林事務所、須賀川市					
事前評価	A	中間評価		普及評価	実用	

ア 目的

抵抗性マツ苗は、海岸防災林や松くい虫被害跡地造林等での需要が見込まれており、本県の気候特性に適した抵抗性が高い苗木の安定供給体制の整備が求められている。

そのため、採種園構成クローンの着花特性や生産される種子の抵抗性を評価する。そして、採種園から生産されるマツノザイセンチュウ抵抗性種子の品質を向上させる技術を開発する。

イ 全体計画

研究項目	H23	H24	H25	H26	H27	備考
ア. 着花特性・生産種子量調査	●	●	●	○		
イ. 抵抗性調査		●	●	○	○	

ウ 試験方法

(ア) 着花特性・生産種子量調査

抵抗性採種園において、植栽品種ごとに着花数を調査する。また、球果を採取し、充実種子量などを調査する。その後、生産種子の一部を播種する。

(イ) 抵抗性調査

抵抗性クロマツから採取した種子から2年生苗を育成し、マツノザイセンチュウ「島原」を接種する。接種後10週目に苗の生存を調査する。

エ 結果の概要

着花特性・生産種子量調査

(1) 着花特性・生産種子量調査

平成25年は平成24年よりも球果数は増加した(表-1)。特に、小高37では2.0倍であった(62個から122個)。また、50個以上の球果が着生した5クローン(小高37、鳴瀬39、山元90、波方73、いわき27)のうち、波方73以外は福島県および宮城県のクローンであった。

(2) 抵抗性調査

各接種年で生存率が低いクローンはその翌年の接種でも生存率が低い傾向がみられた(表-2)。例えば、志摩64は2011年では8.0%、

表-1 球果数の推移

クローン名	県	球果数		
		H23	H24	H25
三崎90	愛媛	104	4	16
波方73	愛媛	464	24	59
三豊103	香川	93	1	1
土佐清水63	高知	34	8	0
夜須37	高知	13	0	0
小浜30	長崎	23	0	17
志摩64	福岡	318	7	3
津屋崎50	福岡	47	5	5
いわき27	福島	954	137	155
小高203	福島	0	0	0
小高37	福島	611	62	122
山元84	宮城	0	0	8
山元90	宮城	121	32	51
鳴瀬39	宮城	362	74	74
亘理56	宮城	159	23	14
種子生産量(kg)		1.8	0.19	2.92

2012年では1.9%、2013年では4.2%であった。

これらの結果から、種子生産量が多いクローンがあること、そして、マツノザイセンチュウに特に弱いクローンがあることが示唆された。採種園から生産される種子を改良するには鳴瀬39のように種子生産量が多く、抵抗性が高いクローンを選ぶ必要があると考えられる。

表-2 抵抗性試験の結果

クローン名	県	H23			H24			H25		
		サイセンチュウ「Ka4」			サイセンチュウ「島原」			サイセンチュウ「島原」		
		接種数 (本)	生存 (本)	生存率 (%)	接種数	生存	生存率	接種数	生残数	生存率
波方73	愛媛	70	10	14.3	215	3	1.4	238	82	34.5
三崎90	愛媛	55	4	7.3	71	1	1.4	254	30	11.8
三豊103	香川	68	1	1.5				152	8	5.3
穎娃425	鹿児島	7	0	0.0						
土佐清水63	高知	37	5	13.5				36	0	0.0
夜須37	高知							19	0	0.0
大瀬戸12	長崎	60	0	0.0						
小浜30	長崎				83	5	6.0	15	5	33.3
志摩64	福岡	25	2	8.0	215	4	1.9	191	8	4.2
津屋崎50	福岡	71	6	8.5				79	38	48.1
いわき27	福島	70	4	5.7	215	24	11.2	193	10	5.2
小高37	福島	72	2	2.8	324	20	6.2	242	66	27.3
鳴瀬39	宮城	71	1	1.4	215	22	10.2	205	52	25.4
鳴瀬72	宮城	71	2	2.8						
山元82	宮城	68	1	1.5						
山元90	宮城				200	2	1.0	113	34	30.1
亘理56	宮城				215	29	13.5	243	64	26.3
田辺54	和歌山	74	3	4.1						

特用林産

(2) 野生きのこの栽培に関する研究

① 地域特産食用きのこの栽培技術の開発と優良品種選抜

予算区分	県単	研究期間	H22～H26 (5年間)		
担当部	林産資源部	担当者名	○武井利之 長谷川孝則		
要望公所等	南会津農林事務所 福島県きのこ振興センター				
事前評価	B	中間評価		普及評価	

ア 目的

地域特産品として期待される、一般には栽培されていない食用きのこ（キクラゲ・ホンシメジ等）の栽培技術を開発する。また、既存の栽培種についても野生菌株等の収集を行い、地域に適した自然栽培用品種の選抜を行う。

イ 全体計画

研究項目	H22	H23	H24	H25	H26	備考
(ア) 優良野生株の探索・採取	●	○				
(イ) 栽培技術の開発	●	●	●	●	○	
(ウ) 優良品種の選抜・育種			●	●	○	

ウ 試験方法

(イ) 栽培技術の開発

1 菌床栽培

細粒オガ粉：ナバチップ：フスマ：米ヌカを3：7：1：1(風乾重)で混合し、含水率を65%に調製後、栽培袋に2kgずつ充填し、121度で1時間殺菌した。これにアラゲキクラゲ4株とキクラゲ1株の種菌を6月1日に植菌し、研究センター内の簡易ハウス内で培養した。8月6日に培養袋に切り込みを入れ、散水して子実体発生を促した。

2 短木栽培

H25年度にキクラゲ1株を植菌し、培養後発生操作を行った短木を簡易ハウス内にて引き続き散水管理し、子実体の発生を促した。

(ウ) 優良品種の選抜・育種

子実体収穫量の多い株を検討した。

エ 結果の概要

(イ) 栽培技術の開発

1 菌床栽培

植菌したアラゲキクラゲとキクラゲで、子実体が発生したのはアラゲキクラゲの2株、JDK株とDMA株のみであった。子実体重量を図1に示した。他の株は培養中に雑菌が繁殖し子実体の発生が無かった。

このため、各株から雑菌の内菌糸の単離を試みた。JDKとDMAは子実体分離により得られた菌糸を抗生物質入り寒天培地上に置き、伸長した菌糸を培養・経代した。また、子実体が発生しなかった株は、菌床から菌糸が占有する部分を分離して寒天

培地上に置き、同様に抗生物質入り寒天培地を使用して得た菌糸を培養・経代した。

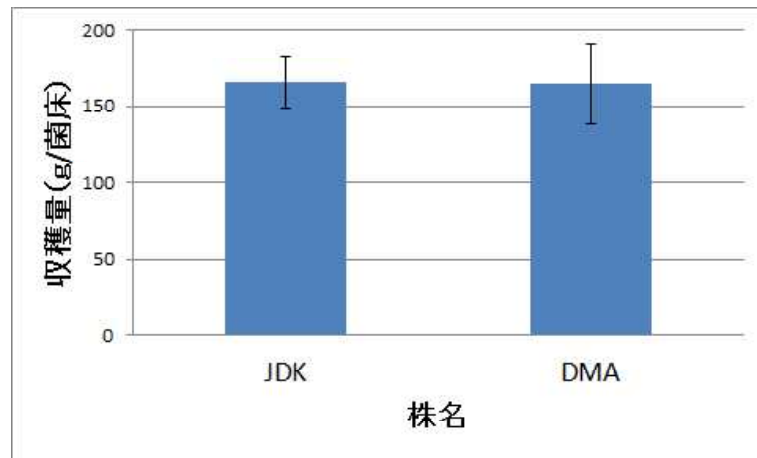


図1 菌床栽培による子実体収穫量

2 短木栽培

短木栽培においては子実体の発生が見られなかった。本試験では、植菌後の培養期間が約3ヶ月であったが、これを長さらに長くする必要であると考えられた。

(ウ) 優良品種の選抜・育種

今年度子実体が発生した株においても、昨年度の収量を下回っていた。今後、単離した株を使用して栽培し、子実体収穫量を比較する。

特用林産

(2) 野生きのこの栽培に関する研究

① 地域特産食用きのこの栽培技術の開発と優良品種選抜（ホシヅメ 覆土栽培）

予算区分	県単	研究期間	H22～H26（5年間）		
担当部	林産資源部	担当者名	武井利之 ○長谷川孝則		
要望公所等	南会津農林事務所 福島県きのこ振興センター				
事前評価	B	中間評価		普及評価	

ア 目的

地域特産品として期待される、市場性は高いが一般には栽培が難しい食用きのこ（キクラゲ・ホンシメジ等）の栽培技術を開発する。また、既存の栽培種についても野生菌株等の収集を行い、地域に適した自然栽培用品種の選抜を行う。

イ 全体計画

研究項目	H22	H23	H24	H25	H26	備考
(ア) 優良野生株の探索・採取	●					
(イ) 栽培技術の開発	●	●	●	●	○	
(ウ) 優良品種の選抜・育種						

ウ 試験方法

(イ) 栽培技術の開発

福島県林業研究センター保有菌株であるホシヅメ株H10-6の発生量増加を目的として、培地基材として使用している日向土の粒度の違いが発生に及ぼす影響について評価を行った。日向土の粒度は中粒と小粒の2種類を用いた。配合数量及び添加液の組成は表-1及び表-2のとおりとした。充填時の培地重量は1.5kgとした。発生操作は育苗用コンテナ（内寸縦45cm×横30cm×深さ10cm）に培養済み菌床を4個配置し、鹿沼土（中粒）で覆土することにより行った。各区の菌床数は36とした（4菌床/コンテナ×9コンテナ）。管理は以下の理由により昨年同様パイハウス内（遮光率90%の被覆資材で覆ったパイハウス）で管理を行った。①雨滴及び外部からの放射性物質の影響を避ける。②子実体生育時の温度を確保する。③露地よりも適切な管理（遮光・防風・虫対策・適正な水分管理）を行う。発生操作後は覆土の保湿状況を確認して適宜散水を実施した。収穫は子実体の傘の開き8分程度を目安に行い、重量の測定及び形質等の調査を行った。

エ 結果の概要

(イ) 栽培技術の開発

初回収穫は11/19に実施し、その後11/22及び12/3に収穫を行った。総収穫回数は3回であった。発芽は全てのコンテナにおいて確認できた。収穫量は中粒区が2,946g、小粒区が1,076gで総収穫量は4,022gであった。1コンテナ当たりの平均収穫量は中粒区が327g、小粒区が120gと明らかに中粒区が多かった(図-1)。分散分析により差の検定を行ったところ、1%有意水準で「差がある」という結果が得られ、中粒区の優位性が確認された。菌床1個当たりに換算した収穫量は、中粒区が82g、小粒区が30gであった。子実体1本当たりの重量は中粒区が12.1g、小粒区が12.9gであった(図-2)。個重に関しては試験区別の差は認められなかった(分散分析 1%有意水準)。平均収穫量、個重ともに中粒区の方が小粒区よりばら

つきが少なく、安定した収穫が期待できることが示唆された。子実体の外観は、両区とも奇形や変形が殆どなく軸色は白く傘色は灰白色を呈しており良好であった(写真-1及び2)。ただし、傘と軸のバランスはあまり良くなく、軸は太くて長くが傘径は小さいという形態のものが多かった。

表-1 培地配合数量

培地組成	配合数量
日向土	1.60kg
パーミキュライト	2.00%
押麦	1.00kg
水(押麦吸水用)	1.05%

表-2 添加液の組成

添加液組成	配合数量
クエン酸	0.5g
リン酸2水素カリウム	0.1g
硫酸マグネシウム	0.2g
アセチルアセトン	5 μ l
塩化第2鉄	50mg

※押麦1kg当たり添加量

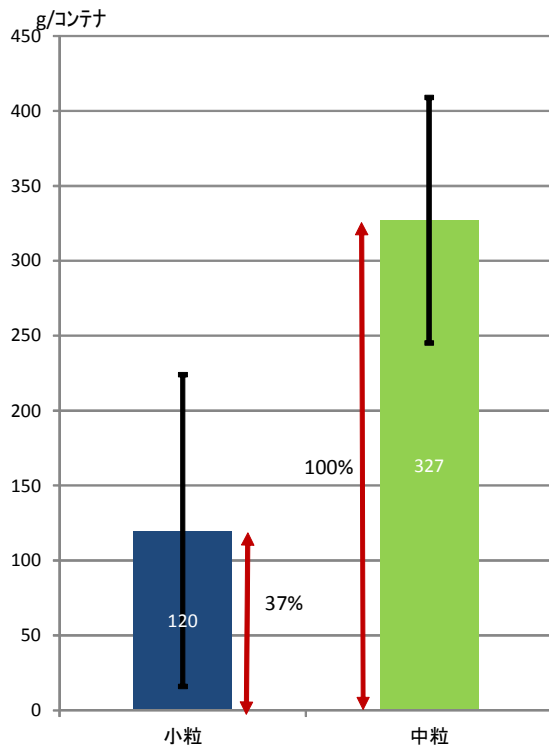


図-1 1コンテナ当たり収穫量 (※バーは標準偏差)

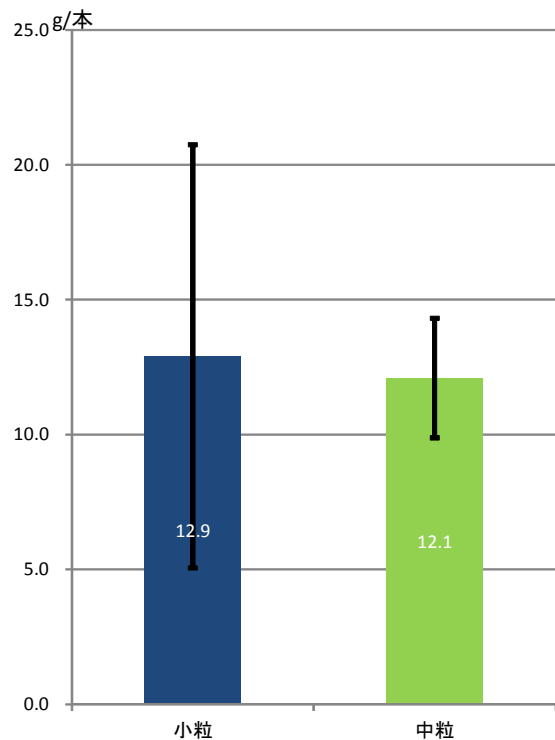


図-2 1本当たり重量 (※バーは標準偏差)



写真-1 発生状況(小粒区)



写真-2 子実体の形状(中粒区)

特用林産

(2) 野生きのこの栽培に関する研究

① 地域特産食用きのこの栽培技術の開発と優良品種選抜

予算区分	県単	研究期間	H22～H26 (5年間)		
担当部	林産資源部	担当者名	武井利之	○長谷川孝則	内海亨
要望公所等	南会津農林事務所 福島県きのこ振興センター				
事前評価	B	中間評価		普及評価	

ア 目的

地域特産品として期待される、市場性は高いが一般には栽培が難しい食用きのこ（キクラゲ・ホンシメジ等）の栽培技術を開発する。また、既存の栽培種についても野生菌株等の収集を行い、地域に適した自然栽培用品種の選抜を行う。

イ 全体計画

研究項目	H22	H23	H24	H25	H26	備考
(ア) 優良野生株の探索・採取	●					
(イ) 栽培技術の開発	●					
(ウ) 優良品種の選抜・育種	●	●	●	●	○	

ウ 試験方法

(ウ) 優良品種の選抜・育種

ナメコ優良品種の選抜を目的として、平成20年から平成23年にかけて西会津町などで採取した系統を用いて菌床栽培による発生試験を実施した。試験には採取した野生株5系統と既存品種1系統の計6系統を用いた。培地基材には広葉樹オガ粉を、栄養材にはフスマ及びコメヌカを使用した。資材の配合割合は、重量比でオガ粉：フスマ：コメヌカ=10：1：1とした。資材はミキサーで混合したのち、加水して含水率の調整を行った。培養容器には左右にフィルターのついた2.5kg用PP袋を使用し、調製した培地を1袋当たり2.0kg充填した。袋口部は互い違いに3回折り返して糸で止めた。殺菌は高圧殺菌釜を用いて100℃で60分（蒸らし）、121℃で120分（本殺菌）実施した。接種は殺菌後一晩放冷してから行った。接種量は1菌床当たり30cc程度とした。接種作業は6/19に実施した。接種作業を終了した菌床は20℃に設定した培養室に置き、空調暗培養を行った。培養日数は約3ヶ月であった（6/19接種・9/26発生操作）。平均気温が高いと菌床に障害が発生するため、発生操作は平均気温が概ね20℃になった頃を見計らって9/26に行った。発生操作は培養済み菌床の菌床表面より上の部分をはさみで切り取ったのち、菌床底面が土間に直接接するようにして各系統7菌床ずつ配置した。管理は以下の理由によりパイプハウス内で行った。①雨滴及び外部からの放射性物質の影響を避ける。②原基形成まで及び子実体発生時の温度を確保する。パイプハウスの被覆資材は遮光率90%のものを用いた。子実体の発生以後、子実体の傘の開き8分程度を目安に適期採取を行い、重量の測定及び形質等の調査を行った。

エ 結果の概要

(ウ) 優良品種の選抜・育種

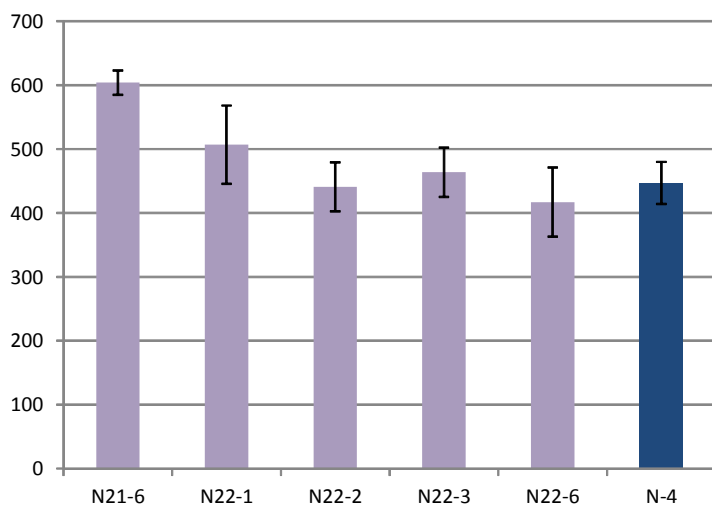
初回収穫は10/17に実施し、その後翌年の1/8まで収穫を行った。初回収穫が

最も早かったのはN21-6で、最も遅くまで収穫できたのはN22-1であった。1菌床当たり平均収穫量は全ての系統において400gを上回った。系統ごとの平均収穫量はN21-6が604g、N22-1が507g、N22-2が441g、N22-3が464g、N22-6が417g、N-4が447gで、N21-6が最も多かった（表－1、図－1）。形質に関して最も良いと判断されたのはN22-1であった（表－2）。

表－1 系統別収量及び収穫期間

系統名	菌床数		1菌床当たり収量		収穫期間等(9/26発生操作)		
	伏込数	調査数	平均 g	標準偏差	期間	日数	評価
N21-6	7	7	604 ±	18.9	10/17 ~ 11/12	27	極早生
N22-1	7	7	507 ±	61.3	11/26 ~ 1/8	44	晩生
N22-2	7	7	441 ±	38.3	11/12 ~ 12/11	30	晩生
N22-3	7	7	464 ±	38.4	11/8 ~ 12/11	34	中生
N22-6	7	7	417 ±	54.2	11/8 ~ 12/19	42	中生
福島N-4	7	7	447 ±	33.2	11/18 ~ 12/26	39	晩生
	42	42			10/17 ~ 1/8	84	

※ ①2kg培地を使用
 ②収穫は1/8まで実施。
 ③発生評価の区分は、初回収穫日を基準として以下のとおりとした
 「極早生」 初回発生日が概ね10/10～10/20
 「早 生」 初回発生日が概ね10/20～10/31
 「中 生」 初回発生日が概ね11/1～11/10
 「晩 生」 初回発生日が概ね11/10～



図－1 1菌床当たり収穫量(※バーは標準偏差)

表－2 系統別子実体形質等の特徴

系統名	子実体形質等の特徴
N21-6	①発芽が最も早い(10/17)②初回発生は良いが、次第に小さくなり形質も悪くなる
N22-1	①大きくなっても型くずれしない②傘表面のまだらも目立たない③軸は固くしまっており外観もきれいである
N22-2	①傘色は濃茶色だが暗くはない②軸明黄色、だんだら模様があるが汚くはない③全般的にきれいな印象④軸は中空で柔らかい
N22-3	①傘色明るい②アガリクス様の形状で感心しない③軸は固いがだんだら模様と毛羽立ちがありきれいでない④傘軸のバランスが悪い
N22-6	①傘色は濃茶色で表面のまだらが目立つ②軸はだんだら模様が目立つ③軸は柔らかい④傘と軸のバランスは悪くない
福島N-4	①形質は悪くはないが良くもない

特用林産

(3) キリ等特用樹の栽培・管理技術に関する研究

① ナツハゼ増殖技術の開発と優良品種選抜

予算区分	国庫	研究期間	H21～H25 (5年間)		
担当部	林産資源部	担当者名	○長谷川孝則 武井利之		
要望公所等	会津農林事務所・相双農林事務所				
事前評価	A	中間評価		普及評価	

ア 目的

機能性食品として今後の伸びが期待されるナツハゼは、現時点において挿し木等クローン増殖技術は確立されておらず、優良品種の選抜も行われていない。このため、安定的な苗木生産方法の開発と優良品種の選抜を行う。

イ 全体計画

研究項目	H21	H22	H23	H24	H25	備考
(ア) 増殖技術の開発						
a 増殖技術の検討	●					
b 増殖技術の開発		●	●	●		
c 増殖技術の実用化					●	
(イ) 野生株からの優良品種選抜						
a 野生株の調査・探索	●	●				
b 野生株の選抜					●	

ウ 試験方法

(ア) 増殖技術の検討

c 増殖技術の実用化

休眠枝ごしの採穂は3/4に実施した。採穂は田村市都路町で行った。穂木には徒長枝を用いた。採取後、同日中にさし穂の調製と揚水処理を行った。さし穂の長さは12cmを基準とし、①頂芽を含む先端部分と②①直下の部分（以下、二段目と称す）の2つの形態に調製を行った。基部の処理は、基部の芽の直下を切り込み位置として反対側斜め下方向に切断した後、返しをつけることにより行った。調製後はインドール酪酸100ppm溶液に1昼夜(24時間)浸し、その後さしつけを行った。さしつけには小粒の鹿沼土とピートモス用土を1:1で配合したものを充填した7.5cmのソフトポットを用い、1本づつさしつけを行った。さしつけ後はパイプハウスで管理を行った。緑枝ごしの採穂は5/20から6/24にかけて実施した。採穂は田村市都路町及びいわき市で行った。穂木には新梢発育枝を用いた。採取後、同日中に穂木調製を行った。切断位置は年次界とし長さの調整は行わなかった。調製後は水道水に2昼夜、オキシベンゾン(100ppm)に1昼夜浸漬した。さしつけ方法は休眠枝ごしと同様とした。さしつけ後はパイプハウスで管理を行った。

(イ) 野生株からの優良品種選抜

b 野生株の選抜

選抜した野生株18個体から優良品種の選定を行った。

エ 結果の概要

(ア) 増殖技術の検討

c 増殖技術の実用化

休眠枝ごしの発根調査は11/26に実施した。調査結果は表-1に示すとおりであ

った。殆どの穂は発芽しておらず新梢も伸びていなかった。発根が確認できたのは1本のみであった。要因は、さしつけ以降5月上旬までハウス内の温度が確保できなかったことと考えられた。緑枝ざしの発根調査は12/2及び12/3に実施した。調査結果は表-2に示すとおりであった。採穂を行った4系統（割石作1-2及び1-3を除く）における発根率は68%~100%、得苗率は39%~89%であった。穂木及び管理の条件は同一のため、系統間の発根率及び得苗率の差異は各系統の特性に起因するものと考えられた。4系統全体で算出した平均発根率と平均得苗率は前者が87%、後者が64%となっており、平均発根率は8割以上、平均得苗率は6割を超える結果が得られた。

(イ) 野生株からの優良品種選抜

b 野生株の選抜

選抜した野生株18個体から笠石1を最優良品種として選定した(図-1、表-3)。

表-1 平成25年度休眠枝ざし試験結果

No.	採穂木	穂木採取部位	区分	さしつけ 本数	発根 本数	得苗 本数	発根率	発根状態				得苗 本数	得苗率
								優良	良好	可	不可		
1	割石作1	徒長枝	天	20	1		5.0%				1		
			管	15									
			計	35	1		2.9%				1		
2	割石作6	徒長枝	天	17									
			管	16									
			計	33									
			天	37	1		2.7%				1		
			管	31									
	計		計	68	1		1.5%				1		

※発根本数は発根が確認できたものを、得苗本数は発根状況が優良及び良好のものをカウントしている。

表-2 平成25年度緑枝ざし試験結果

No.	採穂木	ブラッグアップの状態	さしつけ 本数	発根 本数	発根率	発根状態				得苗 本数	得苗率
						優良	良好	可	不可		
1	いわき優良木	脱落前	28	23	82.1%	10	6		7	16	57.1%
2	割石作6	脱落前	28	28	100.0%	25		2	1	25	89.3%
3	割石作5	脱落前	28	19	67.9%	5	6	5	3	11	39.3%
4	割石作1	脱落前	28	27	96.4%	20		5	2	20	71.4%
5	割石作1-2	完全に脱落	28	6	21.4%				6		
6	割石作1-3	完全に脱落	28	3	10.7%				3		
	計		168	106	86.6%	60	12	12	22	72	64.3%

※発根本数は発根が確認できたものを、得苗本数は発根状況が優良及び良好のものをカウントしている。

割石作1-2は割石作1の2週間後に、割石作1-3は4週間後に採穂したものである

平均発根率及び平均得苗率は割石作1-2及び1-3を除く

表-3 樹体の状態及び果実の特性

区 分	調査結果
樹高(m)	2.5
主軸枝の数	複(2本)
樹体の形状	斜上
樹勢	弱
果房重(g)	4.4
果房長(mm)	103.7
着生果実数	9.5
果粒重(g)	0.46
果粒径(mm)	9.2
果実形態	円形
糖度(%)	12.8
酸度(pH)	2.7

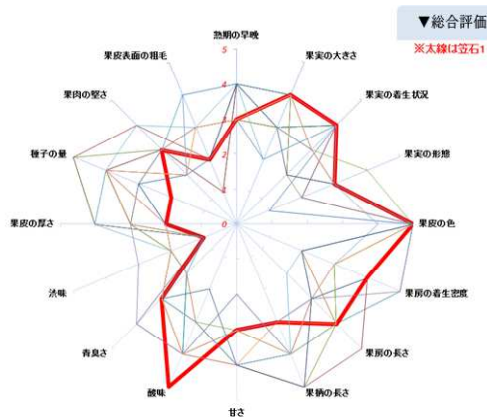


図-1 笠石1の特性

特用林産

(3) キリ等特用樹の栽培・管理技術に関する研究

① キリ健全苗生産技術の開発

予算区分	国庫	研究期間	H22～H26 (5年間)		
担当部	林産資源部	担当者名	○長谷川孝則 武井利之		
要望公所等	会津農林事務所				
事前評価	B	中間評価		普及評価	

ア 目的

健全なキリ苗供給のため、①根系の状態が良い ②根系・樹幹の損傷がない ③樹体の活力がある ④栽培者個人でも対応できることを目的として、ポット苗生産方法及びポット苗の植栽地への直接定植方法について検討を行う。

イ 全体計画

研究項目	H22	H23	H24	H25	H26	備考
(ア)ポット苗生産技術の検討	●	●	●	●		
(イ)直接定植による健全育成方法の検討	●	●		●	○	
(ウ)直接定植苗を利用した仕立て方の検討			●	●	○	

ウ 試験方法

(ア) ポット苗生産技術の検討

実生法によるポット苗の生産を行った。播種は3/18、3/25、4/1に計3回、1週間ごとに行い、用土にはパーミキュライトを、容器には7.5cmスリットポットを用いた。5/30に生長促進のため植え替えを行った。用土にはピートモス混合用土を、容器には18cmスリットポットを用いた。植え替え後7/4まで育苗を行った。

(イ) 直接定植による健全育成方法の検討

7/4に場内圃場で定植を行った。植栽本数は20本で、黒ビニールで被覆した畝5列に等間隔で各4本植栽した。

(ウ) 直接定植による健全育成方法の検討

既存の芽欠き区と台伐り区において、整樹方法の違いが生長量に及ぼす影響について調査を行った。生長量の測定項目は樹高び胸高直径(1.2m位置 長径及び短径)とし、5/17から11/19まで6ヶ月間にわたり1月おきに計7回測定を行った。

エ 結果の概要

(ア) ポット苗生産技術の検討

7/4に苗の確認を行った。生長不良のものは少なく、また上長生長のバラツキもなく、おおむね良好な状態を呈していた(写真-1)。

(イ) 直接定植による健全育成方法の検討

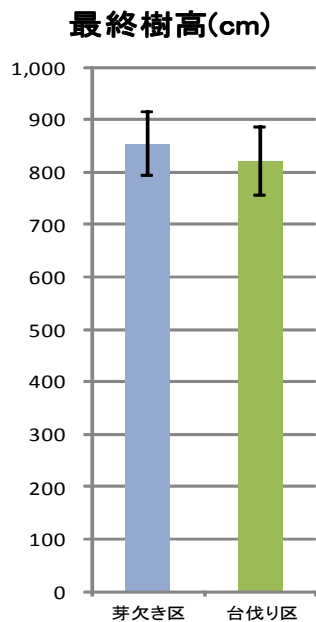
12/17に地上部及び根系部調査を実施した。土ばかまの大量の付着(写真-2)による雑菌汚染のため、地上部が正常な個体はひとつもなかった。根系部の状態も良くなかった。

(ウ) 直接定植による健全育成方法の検討

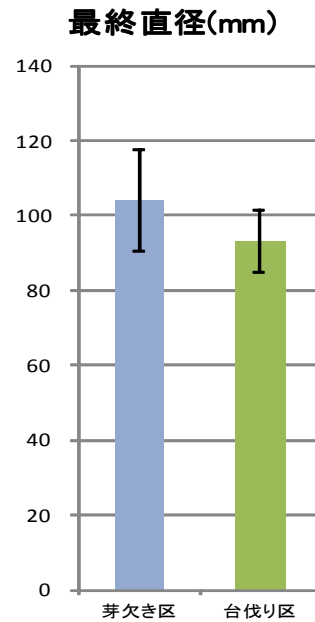
調査終了時である11/19時点の樹高は芽欠き区が854cm±60.4、台伐り区が822c

m±65.0、直径は芽欠き区が104mm±13.6・台伐り区が93mm±8.2であった（図一1、図一2）。今回育成した個体の樹体状態は木肌・葉とも良好な状態で、外観上問題となるような欠点は生じていなかった。施業別の上長生長（樹高）と肥大生長（直径）について差の検定を行ったところ、上長生長、肥大成長いずれにおいても「有意な差が認められない」（分散分析 1%有意水準）という結果が得られた。整樹当年においては上長生長に関して差が認められたが、2年目になると上長生長、肥大生長ともに差はなくなったことが確認された。

	単位:cm			単位:mm	
	芽欠き区	台伐り区		芽欠き区	台伐り区
最終樹高	875	702	最終直径	113	93
	851	837		99	103
	740	804		87	94
	856	851		98	95
	885	849		126	78
	916	890		100	96
Av.	854	822	Av.	104	93
標準偏差	60.4	65.0	標準偏差	13.6	8.2
変動係数	7%	8%	変動係数	13%	9%



図一1 最終樹高(cm)
(※バーは標準偏差)



図一2 最終直径(mm)
(※バーは標準偏差)



写真一1 育成した実生苗



写真一2 土ばかまの付着

木材加工利用

(4) 未利用材の高付加価値化に関する研究

① 会津産スギ材特性把握と利用技術の開発

予算区分	県単	研究期間	H22～H26 (5年間)		
担当部	林産資源部	担当者名	○村上 香、伊藤博久、小川秀樹		
要望公所等	会津農林事務所 南会津農林事務所 福島県木材協同組合連合会				
事前評価	A	中間評価	B	普及評価	

ア 目的

会津・南会津地方では、カミキリムシ等の穿孔性害虫によるスギ材の変色・腐朽(通称：トビクサレ)の出現頻度が高く、会津産材の材価を著しく下げる原因の一つになっている。こうした市場での低い評価から森林所有者等の森林整備への意欲が衰退傾向にあるため、これら低評価材の有効な利用技術の開発が望まれている。

そこで、木材需要の大部分を占める住宅分野の主要ユーザーである工務店等での利用を視野に入れ、利用選別基準と利活用技術を開発し、会津産スギ材の利用推進を図る。

イ 全体計画

研究項目	H22	H23	H24	H25	H26	備考
(7) 選別基準の作成						
a 施業履歴の違いによる被害状況調査	●	●				
b 目視等による被害判定と製材品の関係把握	●	●	●			
(4) 材の有効利用技術の開発						
a 木取りパターン別歩止まりの検討	●	●	●			
b 被害状況別材質強度性能評価	●	●	●	●		
c 被害材利活用技術の開発			●	●	○	

ウ 試験方法

(4) 材の有効利用技術の開発

b 被害状況別材質強度性能評価

平成21年度依頼試験により実施した被害材の実大材曲げ強度試験の結果から、被害程度と強度性能の関連性を確認した。

試験体は、120×120×3000mmのスギ被害材73本（うち被害程度と強度性能との関係に供した試験体63本）とした。

試験方法は、「構造用木材の強度試験法の解説及び実施方法」に基づき、実大材強度試験機による曲げ強度試験とした。

c 被害材利活用技術の開発

FFTアナライザーを用いた打撃法による動的ヤング係数の測定を行い、等級分布を把握した。試験体は、会津産及び他地域産の長さ2mのスギ素材から得られたラミナで123×30×2000mmで、会津産ラミナ44枚、他地域産ラミナ39枚とした。

さらに、会津産ラミナについては、被害材と健全材に分け、それぞれの動的ヤング係数を比較した。

エ 結果の概要

(イ) 材の有効利用技術の開発

b 被害状況別材質強度性能評価

被害材の実大材曲げ強度試験の結果を表－1に示す。曲げ強さの平均値について、国土交通省告示で定められているスギ無等級材の基準強度（曲げ）22.2N/mm²を上回った。

被害面積率と曲げ強さ及び曲げヤング係数との関係を図－1，2に示す。曲げ強さ、曲げヤング係数ともに、被害面積率との相関は認められなかった。

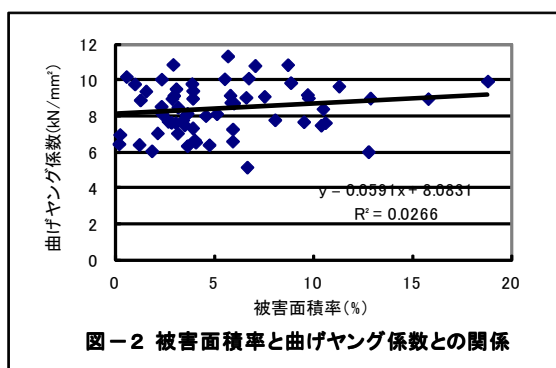
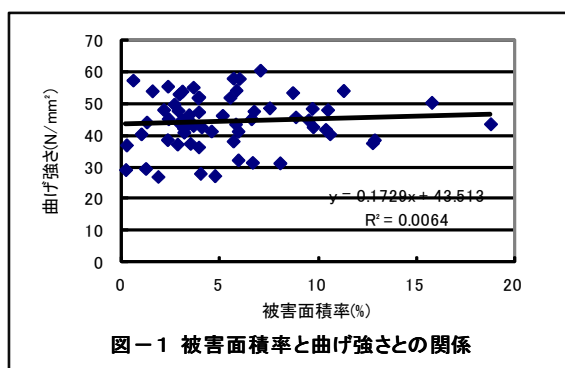
c 被害材利活用技術の開発

会津産及び他地域産ラミナの等級分布の結果において、会津産ラミナの動的ヤング係数の平均は他地域産ラミナより高い値を示し、有意な差（有意水準5%）が認められ、等級分布において、会津産ラミナはL90以上が約40%を占めた。

また、会津産ラミナの被害材及び健全材の動的ヤング係数の結果を表－2に示す。動的ヤング係数の平均について、被害材と健全材との間に有意な差（有意水準5%）は認められなかった。

表－1 被害材の実大材曲げ強度試験の結果

	含水率 (%)	密度 (g/cm ³)	平均年輪幅 (mm)	曲げ強さ (N/mm ²)	曲げヤング係数 (kN/mm ²)	動的ヤング係数 (kN/mm ²)
平均値	17.0	0.45	4.73	43.71	8.22	8.27
標準偏差	0.97	0.05	0.92	8.49	1.46	1.44
変動係数(%)	0.06	0.11	0.19	0.19	0.18	0.17
最大値	19.7	0.67	7.58	60.59	11.35	12.07
最小値	14.9	0.35	2.88	23.02	5.18	5.05



表－2 会津産ラミナの動的ヤング係数測定の結果

区分	含水率 (%)	密度 (g/cm ³)	動的ヤング係数 (kN/mm ²)
被害材	平均値	13.10	0.43
	標準偏差	2.73	0.04
	変動係数(%)	0.21	0.09
	最大値	18.00	0.49
	最小値	10.00	0.35
健全材	平均値	12.50	0.42
	標準偏差	1.89	0.03
	変動係数(%)	0.15	0.07
	最大値	18.00	0.48
	最小値	10.50	0.36

震災原発事故関連課題

(5) 森林土壌中の放射性セシウム動態の解明－多田野試験林における落葉層・土壌のCs-137量－

目的

東京電力福島第一原子力発電所の事故により、大量の放射性セシウムが拡散・降下し、森林が広範囲にわたり汚染されました。常緑針葉樹林においては樹冠上に、落葉広葉樹林には林床に、多くの放射性セシウムが蓄積しているとされている（農林水産省プレスリリース(2011)など）。このことから、落葉層や土壌中の放射性セシウムの動態を把握することは、放射性物質低減や拡散防止などの対策を立案するうえで重要な情報である。これらを把握するため、2012年、2013年に調査を行ったので報告したい。

なお、この調査は、農林水産省農林水産技術会議事務局委託プロジェクト「森林内の放射性物質に由来する影響を低減させる技術の開発」および「汚染地域の農地から放出される放射性セシウム動態予測技術の開発」の一環として行っている。

調査方法

郡山市に所在する福島県林業研究センター多田野試験林の常緑針葉樹林（スギ・ヒノキ林, $0.6 \mu\text{Sv h}^{-1}$ (2012.7.19, 地上1m高測定)) と落葉広葉樹林（コナラ主体の林分, $0.8 \mu\text{Sv h}^{-1}$ (2012.7.19, 地上1m高測定)) の2林分に、それぞれ6プロット(10m×10m)の調査区を設けた。2012年4月、8～9月、12月、2013年12月に各プロット内の1箇所（各林分6箇所）から、落葉層・土壌（5cmごと深さ20cmまで）を採取し、放射性セシウムの濃度を測定した。なお、放射性セシウム濃度は、採取日に減衰補正した。

結果

2013年12月においても、Cs-137は落葉層と土壌0～5cmに全体の90%以上が蓄積されていた。しかし、落葉層と土壌0-5cm間のCs-137量は変化しており、2013年12月には、落葉層に蓄積されていたCs-137の多くが土壌へ移行したと考えられた。

(担当：森林環境部 蛭田利秀)

(6) 森林内の放射性物質の移動実態の把握

目的

東京電力福島第一原子力発電所の事故により、放射性物質が拡散・降下したが、今後、森林の再生に向けた放射性物質の低減をより効果的に実施するためには、時間の経過によって、どのように放射性物質が移動・拡散するのかといった、森林内での放射性物質の経年変化や移動実態を明らかにすることが重要である。

このため、常緑針葉樹林と落葉広葉樹林において、葉や枝の放射性セシウム（以下、「Cs」という。）を測定し、その経年変化や、樹冠から林床への放射性Csの移動実態を明らかにする

調査方法

調査は、郡山市に所在する福島県林業研究センター多田野試験林（空間線量率スギ・ヒノキ $0.60\mu\text{sv/h}$ 、コナラ $0.64\mu\text{sv/h}$ 。以下、「試験林」という。）内で行った。試験林内のスギ、ヒノキ及びコナラ各3本を選定し、平成25年5～12月まで1ヶ月ごとに葉と枝の採取を行い、乾燥・粉碎後、U-8容器に入れ、ゲルマニウム半導体検出器を用いて放射性Cs濃度（Cs-134及びCs-137）を測定した。なお、スギの葉は、今年伸長した新葉（以下、「当年葉」という。）とそれ以前の葉（以下、「旧葉」という。）に分けた。

結果

採取した葉のCs-137濃度について、2013年5～12月までの平均値をみると、コナラが $0.4\pm 0.1\text{kBq kg}^{-1}$ （±以下は標準偏差、以下同様）と最も低く、次いでスギの当年葉が $0.9\pm 0.8\text{kBq kg}^{-1}$ 、スギの旧葉が $4.4\pm 1.7\text{kBq kg}^{-1}$ であり、ヒノキが $4.5\pm 2.1\text{kBq kg}^{-1}$ と最も高い値だった。部位（葉と枝）別では、スギが旧葉>枝>当年葉の順でCs-137濃度は低くなり、同様に、ヒノキでは葉>枝、コナラでは枝>葉となった。樹種ごとの葉のCs濃度の違いは、フォールアウト時の葉の開葉状況によるものであり、今年開葉したスギの当年葉及びコナラではCs-137濃度が低いことが確認された。また、2013年5～12月における樹種別、月別の葉のCs-137濃度は、調査期間を通じてほとんど変化がみられなかった。

（担当：森林環境部 川口知穂）

(7) 県産きのこの放射性物質の挙動と対策に関する研究

目的

本研究は現行制度のもと、生産者と消費者が更に安心してきのこを栽培及び購入できることをめざして、子実体に含まれる放射性セシウムを限りなく低くするための栽培方法の確立を目的としている。本報告では、福島県の主要な生産物であるナメコを対象として、セシウムと拮抗するイオンやセシウムの吸着剤等の物質を培地に添加して栽培し、培地から子実体への放射性セシウムの移行抑制効果を検討した結果を報告する。

実験方法

放射性セシウムを含むオガ粉：フスマ：米ヌカを風乾重量比10:1:1で混合した。培地の放射性セシウム濃度は600 Bq/kg乾重となるように調製した。各種の添加剤を加えた後水道水を加えて攪拌して含水率65%に調製し、800ml容広口栽培瓶に550g詰め、121℃で殺菌後株式会社キノックス製KX-008号を植菌した。培養後、菌掻き、注水処理して子実体を発生させ、膜切れ直前のつぼみ子実体を収穫した。添加剤ごとに4本の栽培瓶を使用した。放射性セシウムは、収穫した子実体を刻んで20ml容測定容器に詰め、PerkinElmer製2480W IZARD²オートガンマーカウンター（NaI検出器）を使用して測定した。

結果及び考察

放射性セシウムを含むオガ粉に13種の添加剤を加えてナメコを栽培し、子実体の放射性セシウム濃度を比較した。その結果、水分散プルシアンブルー（PB）、水分散亜鉛プルシアンブルー類似体（ZnHCF）及びゼオライトが放射性セシウムの移行を極めて強く抑制することがわかった。他の添加剤にも抑制効果が期待される結果が得られたが、これらには及ばなかった。本報告で使用した水分散PB、水分散ZnHCF及びゼオライトは、添加濃度等を検討することで子実体に移行する放射性セシウムを限りなく低くする添加剤として有望であると考えられた。

(担当：林産資源部 武井利之)

(8) 野生きのこ等の汚染実態の把握と移行低減技術

目的

東京電力福島第一原子力発電所の事故により県内森林は広範に放射性物質で汚染され、山野に自生している特用林産物も甚大な被害を受けた。野生きのこは代表的な特用林産物であるが汚染の実態は明らかではない。このため、放射性セシウム（以下Csという）に汚染された土壌とそこに生育する子実体に含まれるCsの実態調査を行った。

実験方法

県内から野生きのこ子実体と発生地点の土壌等を採取してCs濃度（Cs137とCs134をそれぞれ測定して合算）を測定した。Cs濃度はNaIシンチレーション式スペクトロメータを用いて測定した。野生きのこ子実体については、菌根菌であるマツタケを2試料、腐生菌であるハイイロシメジを3試料、ツチスギタケモドキ（仮称）を3試料、3種類計8試料採取した。土壌等試料については、子実体発生地点の地表堆積物、地表以下0～2cm層、地表以下2～5cm層、地表以下5～10cm層、地表以下10～15cm層を採取した。

結果及び考察

マツタケ子実体のCs濃度（湿重）は、241Bq/kg及び401Bq/kgであった。子実体発生地点の土壌等試料でCs濃度（乾重）が最も高かったのは地表以下0～2cm層で、その値は22,176Bq/kg及び25,112Bq/kgであった。マツタケ発生地点のCs濃度は0～2cm層が地表堆積物より高い値を示した。ハイイロシメジ子実体のCs濃度（湿重）は、72～602Bq/kgであった。子実体発生地点の土壌等試料でCs濃度（乾重）が最も高かったのは2試料が地表堆積物で62,654Bq/kg及び145,632Bq/kg、1試料が地表以下0～2cm層で118,556Bq/kgであった。ツチスギタケモドキ（仮称）子実体のCs濃度（湿重）は、すべてND（<12～19）であった。子実体発生地点の土壌等試料でCs濃度（乾重）が最も高かったのは2試料が地表以下0～2cm層で1,448Bq/kg及び4,332Bq/kg、1試料が地表堆積物で13,941Bq/kgであった。

子実体のCs濃度値を子実体の栄養摂取に直接影響を及ぼしていると思われる土壌等のCs濃度値で割って求めた見かけの移行係数は、マツタケが0.0252（±0.0136）、ハイイロシメジが0.0038（±0.0050）、ツチスギタケモドキ（仮称）が0.0047（±0.0034）であった。菌根菌であるマツタケの値は腐生菌の一桁上位に位置していた。腐生菌であるハイイロシメジとツチスギタケモドキ（仮称）は同等のレベルにあった。

（担当：林産資源部 長谷川孝則）

(9) 山菜等の汚染実態の把握と移行低減技術

目的

東京電力福島第一原子力発電所の事故により県内森林は広範に放射性物質で汚染され、山菜等山野に自生している特用林産物も甚大な被害を受けた。山菜のなかでもワラビは最も人気が高いもののひとつである。食用とする場合は通常あく抜きを行うが、この事前処理によりワラビの放射性セシウム濃度（以下Cs濃度）を低減することが可能なかどうか確認を行った。

実験方法

県内4ヶ所からワラビを採取し、あく抜き処理前後のCs濃度（Cs137とCs134をそれぞれ測定して合算）を測定した。Cs濃度はNaIシンチレーション式スペクトロメータを用いて測定した。Cs濃度の測定にあたっては、はじめに可食部（穂先+茎）を容器に充填して測定し、次に取り出した可食部を穂先と茎に分け同様に測定を行った。あく抜きは茎のみ行った。今回行ったあく抜きの手順は以下のとおりである。①水を沸騰させる、②①を15分くらい冷ます、③ワラビ（茎）を鍋に入れて市販の重曹（炭酸水素ナトリウム）をふりかけ（ワラビ1kgに対し3g）②を浸る程度に入れ重しをする、④1晩置く、⑤流水・溜水で3回水替えをする、⑥溜水に1時間ひたす

結果及び考察

あく抜き前の値77~383Bq/kgに対しあく抜き後の値は18~78Bq/kgであった。あく抜きによるCs濃度の減少率は0.71~0.80（平均値は0.75（±0.04））であった。今回採取した試料で最も濃度が高かったものの値は383Bq/kgであったが、あく抜き後は78Bq/kgと、一般食品の基準値（「食品、添加物等の規格基準（昭和34年厚生省告示第370号）」）である100Bq/kgを下回った。可食部（穂先+茎）のCs濃度については穂先と茎で大きな違いが認められ、穂先の濃度は茎に比べ2.36~3.30倍、平均で2.77（±0.46）倍であった。穂先の除去とあく抜きが食材としてのワラビの安全性を高めるうえで有効な処理であることが確認された。

（担当：林産資源部 長谷川孝則）

(10) タケ類の放射性物質移行実態の把握と低減化技術の開発

目的

東京電力福島第一原子力発電所事故により、放射性物質が広範囲に飛散し、福島県の農林水産業に甚大な被害をもたらしている。県のモニタリング調査により、原発事故当時、地上部に現れていなかったタケノコにも暫定規制値500Bq/kgを上回る放射性セシウムが検出された。タケノコに放射性セシウムが取り込まれる経路としては、成木からの転流と土壌からの吸収が想定されることから、間伐とカリウム施肥等により、タケノコへの放射性セシウムの取り込みが抑制されるか否かを試みた。

試験方法

平成23年12月13日に相馬市内の竹林に設定した試験地にて、平成24昨年12月に間伐区にて落葉所区を、施肥区にて落葉除去と施肥を再度実施した。対照区は無施業として。平成25年春に各試験区から発生したタケノコを採取し、NaI検出器を用いて放射性セシウムを測定した。

結果の概要

施業した二つの区から発生したタケノコは対照区より低い値を示した。最も高い値を示す頂端部で比較すると、落葉除去・間伐区は対照区の約1/2、落葉除去・間伐・施肥区は対照区の約1/3となった。本試験の結果から、落葉除去、間伐及び施肥により、タケノコの放射性Cs濃度を低下させられる可能性が示された。今後、本研究で実施した施業の効果を確認するとともに、その最適な施業内容を検討する。

(担当：林産資源部 武井利之)

(11) 立木における放射性物質の汚染実態の把握及び対策

目的

東京電力福島第一原子力発電所事故由来の放射性物質は森林にも広くフォールアウトしたが、今後立木を木材として利用するためには、その汚染状況およびその推移状況を把握する必要がある。そこでスギ等立木について放射性Cs濃度の分布等を測定した。

試験方法

1 スギ幹材部の放射性Cs濃度分布の推移

原発から北西30km圏内に位置し現在林業活動が行われていない居住制限区域の森林において、スギの標準調査木を設定し、平成24年と平成25年に成長錐を用いて伐倒せず材を採取した。採取方法は地上高1mの高さで樹皮(10×10cm)を剥皮後、成長錐(内径10mm又は12mm、長さ30cm)を髓心に向けて貫入し、髓心から形成層面までの円柱形の材を採取した。材は1～2cm毎に切断した後、105℃で24時間乾燥して含水率を求め、その後粉碎してGe半導体検出器を用い14400～40000秒で放射性Cs濃度を測定した。

2 スギおよびヒノキ幹材部の放射性Cs濃度分布比較調査

平成25年2月14日に福島第一原子力発電所から40～50km圏内に位置する森林2地点から、ほぼ同一樹形のスギ及びヒノキを各2本(合計8本、胸高直径10～13cm、樹高11.0～16.3m)を伐採し、高さ別に上中下段の位置で円盤を採取した。また円盤の心材及び辺材をそれぞれ採取し、含水率を測定後にGe半導体検出器を用いて放射性Cs濃度を測定した。

結果の概要

1 スギ幹材部の放射性Cs濃度分布の推移

スギ標準調査木の平成24年と平成25年の結果を比較すると、1年経過後に辺材の放射性Cs濃度が減少しているのに対し、心材の濃度は増加していた。また、心材の放射性Cs濃度の分布は、平成23年には辺材境界から髓心に向かって急激に減少していたが、平成25年には均一化する方向に推移していた。

2 スギおよびヒノキ幹材部の放射性Cs濃度分布比較調査

スギとヒノキの辺材濃度はほぼ同じであったが、心材濃度はヒノキに比べスギが高い傾向にあった。また、スギ及びヒノキの辺材濃度と含水率、ヒノキの心材濃度と含水率との間に相関は確認されなかったが、スギの心材濃度と含水率との間には強い相関が確認された。ヒノキの心材含水率はスギに比べて低く、このことがヒノキの心材中の放射性Cs濃度が低いことと関連していると推察された。

(担当：林産資源部 小川秀樹)

(12) 製材品における放射性物質の低減方法の検討

—スギ木片の乾燥処理による放射性セシウム汚染の低減効果—

目的

東京電力福島第一原子力発電所の事故で放出された放射性物質により高濃度に汚染された森林では、継時的な立木内部への放射性物質の移行および蓄積が懸念されている。このため、安心な木材の供給および木材として利用可能な地域の拡大を目指し、乾燥処理による材内部の放射性セシウムの低減方法を検討した。

試験方法

林業活動が行われておらず、発生した木材は一般に流通していない計画的避難区域から、平成23年11月、平成24年12月に約500mmの丸太を3本ずつ採取し、1本の丸太から対照区および乾燥区用として85×85×70mmの木片を2体、含水率用として85×85×30mmの木片を1体、連続的に調整した。

試験区は対照区と乾燥区とし、乾燥区の乾燥条件は温度65℃・湿度32%および温度90℃・湿度26%の2通りとした。事前に対照区・乾燥区ともにNaI検出器による放射性セシウム濃度を測定し、乾燥区は乾燥処理を行った。その後、対照区・乾燥区ともに表面を約5mm切削、材内部と表面切削部に分け、材内部は再びNaI検出器による濃度測定を行い、表面切削部は更に粉碎し、γカウンターによる濃度測定を行った。

結果の概要

材内部において、対照区の表面切削前後の1試験体あたりのセシウム137量の減少率と、乾燥区の乾燥・表面切削前と処理後の減少率を比較すると、乾燥温度65℃では乾燥処理による差はほとんど見られなかったが、90℃では差が認められた。(表-1)

表面切削部における対照区と乾燥区のセシウム137濃度を比較すると、何れの乾燥温度とも乾燥区が大きく、その比率は65℃が28.7%、90℃が30.1%であった。

この結果は、放射性セシウムが乾燥処理により材内部から表面に移動したことを示し、数量的に評価すると、90℃の乾燥温度で対照区と処理区の減少率の差である10.9%と算出された。

一方、乾燥前後の同一木片のセシウム137の濃度差が10.5%であったことから、乾燥処理前の材の濃度は水分による遮蔽効果により10.5%過小であると推定された。

よって、本試験における乾燥温度90℃・湿度26%の乾燥条件では、乾燥処理およびその後の5mm切削による軽減効果は水の遮蔽率の影響を考慮すると21.4%と算出された。

今後、材内部の放射性セシウムを更に減少させることができる乾燥方法等について検討を行う予定である。

表-1 乾燥温度65℃および90℃における処理前後の1試料当たりCs137量とその減少率

No.	乾燥温度65℃						乾燥温度90℃					
	対照区			乾燥区			対照区			乾燥区		
	処理前 (Bq)	処理後 (Bq)	減少率 (%)	処理前 (Bq)	処理後 (Bq)	減少率 (%)	処理前 (Bq)	処理後 (Bq)	減少率 (%)	処理前 (Bq)	処理後 (Bq)	減少率 (%)
1	795	542	31.8	751	595	20.8	273	197	27.9	278	167	40.0
2	782	608	22.3	718	567	20.9	360	257	28.6	297	183	38.3
3	136	98	27.9	112	82	27.1	393	276	29.8	409	242	40.7
平均	571	416	27.3	527	415	23.0	342	243	28.8	328	197	39.7
標準偏差	377	277	4.8	360	289	3.6	62	41	0.9	71	40	1.2

注) 減少率(%)=(処理後-処理前)÷処理前×100

(担当：林産資源部 村上 香)

(13) 排煙処理施設による安全性確認試験

目的

従来キノコ用のホダ木等に利用されてきた広葉樹等立木については、放射性物質汚染に伴い今後ホダ木への利用が困難な区域も生じると考えられることから、ホダ木の新用途開発が急務となっている。木質バイオマス燃焼による発電・熱源利用も新用途として期待されるものの、汚染された立木を燃焼した際には排煙等に放射性物質が含まれる可能性があり、放射性物質を安全に処理する装置の開発が必要となる。

開発状況

①排煙処理装置（平成24年度）

燃焼により発生する排煙を補足するため、排煙を水に封じ込めて回収する排煙処理装置を平成24年度に試作した。煙突内の排煙をジェット水に引き込み、さらに水を装置内で循環して再利用するシステムとした。試運転では排煙を適切に回収できることを確認した。

②燃焼灰回収装置（平成25年度）

燃焼炉内には高い濃度の燃焼灰が蓄積することになるが、燃焼灰を人力により回収すると飛散させてしまう可能性がある。そこで燃焼灰を安全に回収する装置について試作した。装置に付随したホースで燃焼灰を吸引し、遠心分離によって燃焼灰のみを分離し、自動的に塩化ビニル製の袋に真空パックする仕組みとした。試運転を行ったところ人が直接手を触れることなく燃焼灰を回収できることを確認した。



写真－燃焼灰回収装置

(担当：林産資源部 小川秀樹)

(14) 原木における汚染軽減技術の開発

目的

福島県産スギ材の放射性Cs汚染軽減のため、平成24年度調査ではスギ小試験片（55×55×80mm）を各種水溶液に浸漬した結果、リン酸二水素カリウムとにがりの除染効果が大いことを明らかとなったことから、今年度においては切削面横軸方向からの浸透効果を期待しスギ心去り平割材を供試体とした実大に近い材を用い平成24年度と同様の効果が得られるか確認した。

試験方法

林業活動が困難となっている、福島県の居住制限区域から平成25年5月に採取したスギ原木16mを用い、原木一本から製材した心持ち平角材（W 120 mm H 80 mm L 1150mm）6本を製材した。各平角材を中心挽きし（心去り平割材（W 60 mm H 80 mm L 1150mm））、一方を浸漬処理、他方を無処理の試験材とした。

浸漬液は2.0%リン酸二水素カリウム、2.0%にがり及び水道水とし、それぞれの2本の試験材を浸漬した。浸漬した試験材は30日、60日経過後に一本取り出し、容積350cm³の木材試験片に20分割した後粉碎し、Cs-137濃度を測定、Cs-137量の減少割合を求めた。

併せて含水率（湿量基準）を試料105℃で乾燥し算出した。

結果の概要

無処理の平割材から調製した120個の木材試験片を根元から末口に並べたCs-137量（試験片に含まれる放射性セシウム量）は、最小値が根元から19番目（樹高約1m）の220Bq/試験片、最大値が111番目（樹高約10m）の506Bq/試験片であった。

60日間の浸漬処理前後の平割材のCs-137量（20分割試験片の積算値）の減少（残存率）は、水道水が68%、にがりが59%、リン酸二水素カリウムが45%で、全処理で同様な除染効果が認められた。

また、平成24年度調査のスギ小試験片のCs-137量は浸漬14日程度でほぼ一定となったが、今年度調査では30から60日目の期間内でも減少がみられた。

浸漬処理による平割材のCs-137量の減少は、全処理ともに中央部より両端部が大きい傾向がみられた。浸漬前の20分割試験片の含水率はほぼ一定であったが、にがり及びリン酸二水素カリウム浸漬後の試験片では両端部の含水率が中央部より5～15%高い値を示した。Cs-137量の減少が大きかった試験片の含水率が高かったことから、木材への浸透処理を促進する手法を検討することにより浸漬期間の短縮、あるいはより大型な製材品の除染効果が期待される。

（担当：林産資源部 伊藤 博久）

(15) 森林除染地の放射線量等変化の把握

目的

東京電力福島第一原子力発電所の事故による放射性セシウムの放出により、森林は広範囲で汚染された。森林施業や落葉除去等による除染作業の実施により放射線量低減化について検討することが必要である。また、広葉樹は萌芽による更新施業により、木材としての利用やキノコ用原木としての利用が行われており、その材は放射性セシウムによる汚染が危惧されている。川俣町山木屋の落葉広葉樹で萌芽枝葉の放射性セシウム濃度の測定を行い、土壌や伐根から萌芽した葉への放射性セシウムの移行を確認した。

試験方法

1 森林除染地の放射線量等の変化

平成25年は前年度同様に空間線量の高い地域である川俣町山木屋において、皆伐と落葉除去による除染作業を実施した試験地において空間線量の低減化の可能性について検討した。

①空間線量

試験地はスギ林と落葉広葉樹林に設置した。試験地には縦方向が斜面方向、横方向が斜面に対し直角の方向とした斜面に 40×40 mの調査区を設置し、その中に縦横10m間隔で格子を設定した。空間線量は格子の交点で平成25年5月と11月の年2回測定した。

②土壌の放射性セシウム濃度

土壌は採土円筒(高さ5cm、内径11cm)を用いて表層0-5、5-10、10-15cm深を平成25年11月に採取した。採取した試料は乾燥・粉碎の処理を行った後、ゲルマニウム半導体検出器を用いてガンマ線スペクトロメトリ法でCs-137を測定した。

2 落葉広葉樹林伐採地の萌芽の放射性セシウム濃度

平成25年は川俣町山木屋より空間線量の低い田村市都路町、いわき市川前町の2カ所と山木屋で前年同様の測定を行った。測定試料は森林除染後の落葉広葉樹林に発生した萌芽枝葉と伐根の樹皮と材を9月に採取し、乾燥・粉碎の処理を行った後、ゲルマニウム半導体検出器で測定した。

結果の概要

1 森林除染地の放射線量等の変化

①空間線量

試験地の除染作業後の今年の空間線量はスギ林と落葉広葉樹林とも自然減衰程度の減少であった。

②土壌の放射セシウム濃度(平均値)

スギ林の放射性セシウム(Cs137)濃度は0-5cm深が17,717Bq/kg、5-10cm深が2,342Bq/kgであった。落葉広葉樹林の放射性セシウム(Cs137)濃度は0-5cm深が10,172Bq/kg、5-10cm深が490Bq/kg、10-15cm深が90Bq/kgであった。

2 落葉広葉樹林伐採地の萌芽の放射セシウム濃度（平均値）

川俣町山木屋の放射性セシウム濃度（Cs137）は、伐根の樹皮を1とした場合、樹皮＞葉＞枝＞材の順に放射性セシウム（Cs137）の濃度が高いことを確認した。比率はコナラが1.00、0.79、0.42、0.05、ヤマザクラが1.00、0.95、0.22、0.04、ハウノキが1.00、0.35、0.19、0.06の値であった。

（担当：森林環境部 渡部 秀行）

(16) 森林施業に伴う放射線量変化の把握

目的

山村地域では居住地と森林が一体となって生活空間を構成していることから、東京電力福島第一原子力発電所の事故からの復興には森林施業による空間放射線量率の低減効果が期待されている。

しかし、森林整備による放射性物質関連の試験資料が少ないことから、森林施業による空間放射線量低減化の可能性について検討する。

試験方法

(1) 林況調査

現地の状況(傾斜、林床植生、立木密度、樹種、樹高等)調査

(2) 林内の空間放射線量調査

森林施業の前後に調査区域の中央に調査点を設け、十字方向に測定ポイントを設定し、中心1点と中心から各方向20m地点4点の合計5点を地上高1mにおける空間放射線量率を測定する。

また、放射線の遮蔽台を使用し、地表からの放射線を遮って樹冠方向からの空間放射線量率を測定し、その遮蔽台を反転させて地表からの空間放射線量率を測定する。

結果の概要

- (1) 針葉樹林の切捨間伐施業では(施業面積2.99ha・31年生スギ・成立本数に対する間伐率30%以上)の施業前と施業後の空間線量率は4.2%~6.3%低減した。
- (2) 針葉樹林の利用間伐施業(施業面積5.6ha・44~57年生スギ・成立本数に対する間伐率30%以上、伐採木60%搬出)では4.7%低減したが、切捨間伐施業の低減率との差は見られなかった。
- (3) 針葉樹林の皆伐施業では(施業面積2.29ha・51~60年生スギ・伐採木75%搬出)の空間線量率は12.3%低減した。
- (4) 広葉樹林施業では(施業面積1.96ha・30年生90%伐採木・50%搬出)の空間線量率は5.1%低減した。
- (5) 広葉樹林施業(施業面積7.41ha・30年生90%伐採木)において、枝葉(落葉除去)の林外搬出を行った空間線量率は29.3%低減することを確認した。

(担当：森林環境部 大沼 哲夫)

(17) 森林除染に資するための木本類への放射性物質の移行係数把握

目的

現在行われている落葉除去等の森林除染は、短期的に森林の空間を低減させる方法として一定の効果が認められるものの、福島県内の全ての森林を除染するには相当のコスト、期間、労力等を伴う。そこで、放射性物質の低減策の一つの試みとして、長期的な視点から、森林の植生（木本種）を用いて森林土壤に含まれるセシウムを除去することを試みるため、名古屋大学及び森林総合研究所と連携し、木本種のセシウムの吸収能力について把握することを目的としている。

試験方法

【試験1：木本種の放射性物質の吸着能力の評価】木本種に吸着している ^{137}Cs 量の評価として、多くの樹種から当年葉およびその近隣の土壤（0～5cm）を採取し、 ^{137}Cs を測定した。【試験2：苗畑植栽試験】葉と土壤の ^{137}Cs の比を算出し、セシウム吸収能力を把握する樹種として、比の値が高く、重金属を吸収する能力を持つツバキ科の植物、および林業樹種を中心にアセビ、コシアブラ、サザンカ、チャノキ、ヒサカキ、モミジイチゴ、ヤブツバキ、アカマツ、スギ、コナラを選定し、汚染されていない苗を汚染土壤で生育させた。

結果と考察

【試験1】土壤 ^{137}Cs が高いほど、当年葉 ^{137}Cs が高いという関係はないことが明らかになった（土壤と葉の ^{137}Cs には相関関係がない）。また、落葉樹よりも、常緑樹の方が（葉の ^{137}Cs ／土壤の ^{137}Cs ）比が高い傾向がみられた。これらの結果から、根の他に枝葉や樹皮から ^{137}Cs が吸収される可能性が示された。

【試験2】いずれの樹種もイメージングプレートに反応するほどの放射性物質は検出できなかった。また、いくつかの樹種で葉と土壤の ^{137}Cs の比を算出したところ、ほとんどの樹種で0.05未満であった。

試験1および試験2の結果から、多くの木本種では ^{137}Cs を根からの吸収する能力が低い可能性があり、汚染地域での新植により汚染が少ない素材の生産が期待できる。

（担当：森林環境部 小澤 創）

(18) 森林除染地の土砂流出等の把握

目的

森林での落葉除去による除染（森林除染）は、土砂流出やそれに伴う放射性物質の移動という懸念があるが、未だ不明な点が多い。本研究では、除染方法の検討や放射性物質の拡散防止に役立てることを目的に、森林除染後における土砂移動、林床植生の回復の状況、拡散防止効果を経年的な視点を含めて調査することとし、平成25年度の調査では土砂移動量、土壌に含有される¹³⁷Cs濃度、林床被覆率を把握するとともに、¹³⁷Cs濃度と土砂~~委~~移動量から移動する¹³⁷Cs量（以後、「¹³⁷Cs量」とする。）を推定した。

試験方法

調査は郡山市に所在する福島県林業研究センター多田野試験林で実施した。調査区は、針葉樹林と広葉樹林それぞれに、平成25年度に森林除染を実施した調査区（以後、平成25年度区とする。）、平成23年度に森林除染を実施した調査区（以後、平成23年度区とする。）、森林除染未実施区（以後、未除染区とする。）を設置した。なお、一つの調査区の大きさは縦20m×横10mとした。平成25年度の森林除染は平成25年6月に実施した。

土砂移動量の調査では、各調査区内に縦2m×横10mの試験区を設け、土砂受け箱を各試験区内の横一列に2mおきに設置し、平成25年7月から12月まで毎月1回土砂受け箱に溜まったリターと土砂を回収した。回収したリターは風乾後80℃で24時間乾燥し、粉碎後重量を測定した。回収した土砂は風乾後105℃で24時間乾燥し、重量を測定した。

平成25年6月にA₀層と土壌を採取して、¹³⁷Cs濃度を調査した。A₀層は、採種面積を縦50cm×横50cmとし、各調査区から5サンプルずつ採取した。土壌は、採種面積を縦50cm×横50cmとし、スクレーパープレートを用いて深さ1cmまで、各調査区5サンプルずつ採取した。採取したA₀層は風乾後、80℃で24時間乾燥し、粉碎後重量を測定した。採取した土壌は風乾後、105℃で24時間乾燥して重量を測定した。その後、A₀層と土壌をそれぞれU8容器に詰め、ゲルマニウム半導体検出器により20,000秒測定した。

試験区ごとに、¹³⁷Cs濃度の相対値と土砂移動量（月平均・箱平均）の相対値を乗じて、平成25年度区を1としたときの¹³⁷Cs量の相対値を推定した。

林床被覆率は、リターと土砂の回収時、5cmメッシュで100点の交点を作成した林床被覆測定用木枠（面積0.25m²）を土砂受け箱の上部に置き、ポイントカウンティング法により調査した。

結果の概要

針葉樹林における7～12月の土砂移動量は多い順に平成25年度区、平成23年度区、未除染区となり、¹³⁷Cs濃度は、平成25年度区が7,177Bq/kg、平成23年度区が6,130Bq/kg、未除染区が11,635Bq/kgだった（表-1）。広葉樹林では7～12月の土砂移動量は多い順に平成25年度区、平成23年度区、未除染区となり、¹³⁷Cs濃度は平成25年度区が7,986Bq/kg、平成23年度区が9,283Bq/kg、未除染区が15,217Bq/kgだった（表-2）。よって、針葉樹林、広葉樹林ともに森林除染を実施した調査区の方が、未除染区よりも、土砂移動量が多く、¹³⁷Cs濃度が低いことがわかった。

針葉樹林における¹³⁷Cs量は、平成25年度区の1に対して、平成23年度区が0.51、未除染区が0.04となった（表-1）。広葉樹林では平成25年度区の1に対して、平成23年度区が0.11、未除染区が0.02となり（表-2）、針葉樹林、広葉樹林ともに平成25年度区の移動

量が多いと推定された。

針葉樹林における月平均林床被覆率は平成25年度区が32%、平成23年度区が53%、未除染区が98%で、広葉樹林では平成25年度区が42%、平成23年度区が93%、未除染区が99%となり、針葉樹林・広葉樹林ともに森林除染を実施した調査区は、未除染区よりも林床被覆率が低かった（図-1、図-2）。よって、針葉樹林、広葉樹林ともに林床被覆率が高いと土砂移動量が少ないことがわかった。また、針葉樹林（ $r=.72$ ）と広葉樹林（ $r=.84$ ）で林床被覆率と土砂移動量の間に高い相関があった。

まとめ

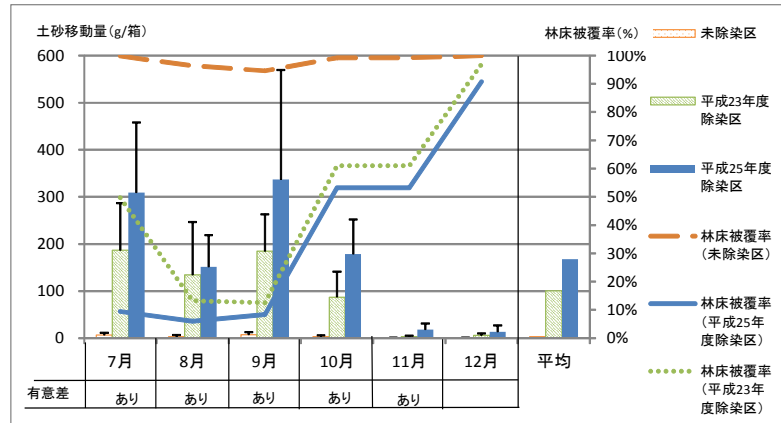
針葉樹林、広葉樹林ともに森林除染を実施した調査区は、未除染区よりも、 ^{137}Cs 濃度が低い、土砂移動量が多くなり、 ^{137}Cs 量が多くなると推定されことから、森林除染後の土砂移動の抑制方法について検討が必要である。特に、林床被覆率が高いと土砂移動量が少ないことから、土砂移動の抑制における林床被覆率の影響を考慮する必要がある。

表-1 針葉樹林における 放射性 ^{137}Cs 濃度と土砂移動量

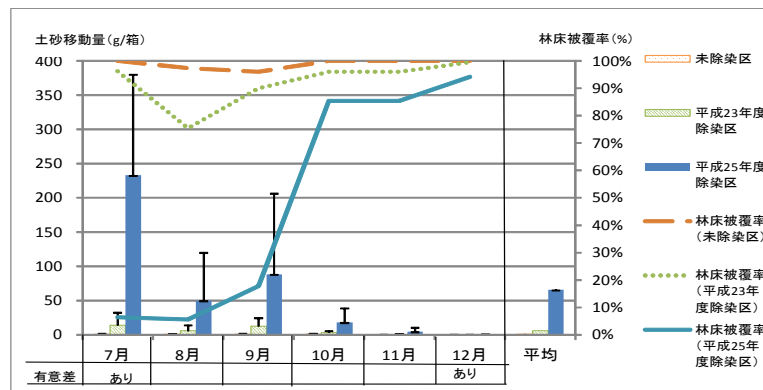
項目	未除染区	平成23年度区	平成25年度区	
土砂移動量	平均総移動量(g/月・箱)	3.81	100.55	167.95
	標準偏差	1.45	43.93	63.65
	相対値	0.02	0.60	1.00
放射性 ^{137}Cs	濃度(Bq/Kg)	11,635	6,130	7,177
	標準偏差	6,094	2,876	3,477
	相対値	1.62	0.85	1.00
移動する放射性 ^{137}Cs	相対値	0.04	0.51	1.00

表-2 広葉樹林における 放射性 ^{137}Cs 濃度と土砂移動量

項目	未除染区	平成23年度区	平成25年度区	
土砂移動量	平均総移動量(g/月・箱)	0.67	6.02	65.81
	標準偏差	0.08	5.84	46.40
	相対値	0.01	0.09	1.00
放射性 ^{137}Cs	濃度(Bq/Kg)	15,217	9,283	7,986
	標準偏差	8,930	6,225	2,704
	相対値(Bq/kgの場合)	1.91	1.16	1.00
移動する放射性 ^{137}Cs	相対値	0.02	0.11	1.00



図－1 針葉樹林における土砂移動量と林床被覆率



図－2 広葉樹林における土砂移動量と林床被覆率

(担当：森林環境部 吉野 聡)

3 試験研究評価結果

(1) 福島県科学技術調整会議

区 分	課 題 名	研究期間	評価結果
事前評価	1 ナツハゼ栄養繁殖苗の生産技術	26～30	A
中間評価	1 キリ健全苗生産技術の開発	22～26	B

※ 評価基準

- 事前評価 A：研究ニーズが高いので積極的に実施すべきである
 B：研究ニーズがあり実施すべきである
 C：計画を見直すべきである
 D：当面、必要性が低いので実施すべきでない
- 中間評価 A：来年度は優先して拡充されるべきである
 B：来年度も継続されるべきである
 C：計画改善（方針変更、期間短縮）が必要である
 D：必要性が低い、又は研究目的を概ね達成しているので終了すべき
 （評価は相対評価で、事前・中間合わせてA：20%、B：50%、C・D：30%）

(2) 福島県農林水産技術会議

区 分	課 題 名（成果名）	研究期間	評価区分
普及に移しうる成果評価	1 ナツハゼ増殖技術の開発と優良品種選抜	21～25	（実用）

※ 評価区分

- 実用化技術情報（実用）
 科学技術情報（科学）
 行政支援情報（行政）
 参考事項（参考）

Ⅱ 事業

1 共同研究・事業

(1) 新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業

①大課題名 花粉症対策ヒノキ・スギ品種の普及拡大技術開発と雄性不稔品種開発

中課題1：スギ花粉症対策品種採種園産種苗の交配実態と効率的採種園経営手法

小課題4：袋かけをしない人工交配による園外花粉の抑制効果の検証（福島県）

中課題2：ヒノキ少花粉品種の早期着花手法及びさし木増殖手法の確立

小課題4：既存さし木手法を活用した増殖手法の確立（福島県ほか）

中課題3：的確な採種園経営に向けた系統管理に資するDNAマーカーの効率的適用手法の開発

小課題2：雄性不稔スギの次代検定に向けた系統管理手法の開発（福島県）

ア 研究期間

平成22～25年

イ 研究機関

独立行政法人森林総合研究所林木育種センター、国立大学法人宇都宮大学、神奈川県自然環境保全センター、福島県林業研究センター、茨城県林業技術センター、群馬県林業試験場、埼玉県農林総合研究センター、千葉県農林総合研究センター森林研究所、公益財団法人東京都農林水産振興財団東京都農林総合研究センター、山梨県森林総合研究所、静岡県農林技術研究所森林・林業研究センター、岐阜県森林研究所

ウ 目的

材質に優れ効果の明らかなスギ花粉症対策品種の供給及びヒノキ花粉症対策品種の早期の安定供給技術の確立のため、3中課題13小課題を行う。

エ 事業内容

中課題1小課題4

採種園において、花粉銃によって人工交配を行う。その後処理した球果を採取し、DNAを抽出後、マイクロサテライトマーカーを用いて親子分析を行う。

中課題2小課題4

ヒノキを対象として、さし木試験を行う。さし床の光条件を変えて試験を行う。また、関東育種基本区の少花粉品種のうち、8種類について発根特性を調査した。

中課題3小課題2

雄性不稔スギを作出するために、人工交配で作られた実生から葉を採取し、DNAを抽出し、マイクロサテライトマーカーを用いて親子分析をする。

オ 結果

中課題1小課題4

花粉銃を用いた交配の場合、雌花の受粉期間であれば、処理する回数が多いほど、散布花粉の花粉親としての貢献度は高いことが明らかになった。花粉銃を用いなかった場合、散布花粉の貢献度は低いことが明らかになった。

中課題2 小課題4

暗い環境下や非常に明るい環境下では発根率が低く、根量も少ないことが明らかになった。

中課題3 小課題2

単クローン×単クローンの人工交配の場合は親は一つに決定されることから、人為的なミスは発生しにくいと考えられた。複数クローン×複数クローンの人工交配の場合、実生の花粉親は複数個体確認されることから、花粉親を取り違える人為的ミスが発生することが明らかになった。

(担当：小澤創)

(2) 農林水産省農林水産技術会議事務局委託プロジェクト

①地球温暖化が森林及び林業分野に与える影響評価と適応技術の開発

小課題名：温暖化による重要森林病虫害の変化と被害拡大予測技術の開発

ア 研究期間

平成23～25年度

イ 研究機関

森林総合研究所、山形県森林研究研修センター、長野県林業総合センター、福島県林業研究センター

ウ 目的

地球温暖化が東北地方を中心に被害が拡大している広葉樹害虫カツラマルカイガラムシについて、地球温暖化にともなう将来の被害推移を予測するとともに、適応策としての被害防除法を開発する。カツラマルカイガラムシを制御する有力な寄生バチが存在する地域でのカイガラムシ個体群動態ならびに被害発生状況を明らかにする。

エ 事業内容

寄生バチ分布地域におけるカツラマルカイガラムシ発生消長ならびに被害地発生状況の解明

オ 結果

カツラマルカイガラムシの被害分布調査の結果では、2012年と比較すると被害終息地域は微増となった。被害拡大地域は、会津地方北西部、中通り北部、及びいわき市であった。また、会津美里町南部において、被害終息地における再被害が確認された。当該地は、2006年に被害が確認された福島県内で最も被害歴が古い林分の1つで、2008年には被害の終息を確認していた。

喜多方市のカツラマルカイガラムシ被害地において寄生バチの分布及び寄生率の調査を行った。7調査地のうち5調査地で寄生バチのマミーが確認されたことから、喜多方市において広く寄生バチが分布していることが示唆された。しかし、寄生率は、0.4～6.7%と非常に低かった。

(担当：蛭田利秀)

②汚染地域の農地から放出される放射性セシウムの動態予測の開発

小課題名：森林土壌中の放射性セシウム動態の解明

ア 研究期間

平成25～26年度

イ 研究機関

森林総合研究所、森林総合研究所東北支所、福島県林業研究センター

ウ 目的

東京電力福島第一原子力発電所事故により、大量の放射性物質が放出され、福島県および周辺の広範囲の森林に沈着した。長期的影響が懸念される放射性セシウムは、森林においては初期に樹冠およびリター層に多くが捕捉され、時間の経過とともに鈹質土壌層へと移行している。本課題では、現地におけるライシメータ観測と深度別土壌サンプリング、リター試料を用いた放射性セシウム溶出実験により、森林土壌中の放射性セシウムの保持形態および移行実態を明らかにする。

エ 事業内容

森林土壌中の放射性セシウムの保持形態および移行実態を明らかにする。

オ 結果

2012年4月において、本課題と同様に採取した試料と2013年12月に採取した試料の¹³⁷Cs量を比較すると、両調査区ともリター層・鈹物質土壌全体の¹³⁷Cs量の平均値に差がなかった。また、2013年12月においても、両調査区とも落葉層と土壌0-5cmに全体の90%以上の¹³⁷Csが含まれていた。しかし、2012年4月と比較すると両調査区ともリター層と鈹物質土壌0-5cmの¹³⁷Cs量の分布は変化しており、¹³⁷Cs量はリター層で減少、鈹物質土壌0-5cmで増加した。時間の経過とともにリター層の¹³⁷Csが鈹物質土壌に移行していることが明らかとなった。

(担当：蛭田利秀)

(3) 農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業

①東北地方海岸林再生へ向けたマツノザイセンチュウ抵抗性クロマツ種苗生産の飛躍的向上

中課題名：東北地方への抵抗性苗木の導入技術の開発

小課題1 西日本等からの抵抗性苗木の導入

小課題2 導入系統の育成状況調査と解析

ア 研究期間

平成26～27年度

イ 研究機関

独立行政法人森林総合研究所林木育種センター東北育種場、独立行政法人森林総合研究所、地方独立行政法人青森県産業技術センター林業研究所、宮城県林業技術総合センター、福島県林業研究センター、キリン株式会社基盤技術研究所

ウ 目的

東日本大震災により被災・消失した海岸林を早期に復旧させるために、東北地方のマツノザイセンチュウ抵抗性クロマツの種苗生産を飛躍的に向上させる技術と温暖地の抵抗性クロマツ種苗を東北地方へ導入する技術を開発する。

エ 事業内容

小課題1

マツノザイセンチュウ抵抗性クロマツについて、苗木で移入した場合の活着や初期生長を調査する。具体的には、西日本産の苗木（主に九州地方）と東北産の

苗木（青森県、山形県、福島県）を6箇所（青森県、岩手県、山形県2箇所、宮城県、福島県）の試験地に植栽した。その後、活着の成否や地上部と地下部の生長量を年2回調査する。

小課題2

マツノザイセンチュウ抵抗性クロマツについて、種子で移入した場合の活着や初期生長を調査する。具体的には、西日本産の種子および福島県産種子を福島県の近隣地（茨城県日立市）で養苗した後に、いわき市新舞子の海岸林に植栽した。その後、活着の成否や生長量を年2回調査する。

オ 結果

小課題1：植栽前の苗木は生産される県によって大きさや根量が大きく異なっていた。コンテナ苗の方が裸苗よりも細い根が多く、根長は長かった。小課題2：植栽されてから半年後の活着率は福島県産の苗の方が西日本産の苗よりも有意に高かった。当年枝の伸長量は同じであった。

（担当：小澤創）

2 林木育種事業

(1) 林木育種事業

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

① 採種園・採穂園管理事業

新地圃場アカマツ採種園・スギ採穂園、林業研究センター内スギ採種園・採穂園、大信圃場のスギ・ヒノキ採種園並びに会津圃場や地蔵山圃場のスギ採種園の生育環境と樹勢維持を図るために、次の事業を実施した。

ア 下刈り

スギ・ヒノキ採種園（大信圃場）	2.08 ha
アカマツ採種園・スギ採穂園（新地圃場）	1.25 ha
スギ採種穂園（会津圃場）	1.31 ha
スギ採種園（地蔵山圃場）	0.84 ha

イ ジベレリン処理

スギ・ヒノキ採種園（大信圃場）	0.95 ha
スギ採種園（会津圃場）	0.50 ha
スギ採種園（地蔵山圃場）	0.37 ha

ウ 整枝剪定

スギ採種園（会津圃場）	0.81 ha
スギ採種園（地蔵山圃場）	0.47 ha

エ 消毒

スギ・ヒノキ採種園（大信圃場）	1.13 ha
スギ採種園（会津圃場）	0.81 ha

オ 植栽

スギ採穂園 (林業研究センター) 0.02 ha

(担当：大沼哲夫)

② 気象害等次代検定事業

次代検定林定期調査 2箇所

関福19号 スギ35年生(会津若松市大戸)

関福32号 スギ30年生(塙町真名畑)

成長調査(樹高・胸高直径・枝下高幹曲がり・各種被害の有無)

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

(担当：渡部)

③ 種子採取事業

スギ(大信圃場)	-----	3.30 kg
ヒノキ(大信圃場)	-----	7.90 kg
スギ(会津圃場)	-----	15.05 kg
クロマツ(センター圃場)	-----	2.85 kg

(担当：吉野聡)

(2) マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業

① 目的

福島県のクロマツ海岸林からマツノザイセンチュウに対して抵抗性を有する個体を開発する。また、抵抗性採穂園産の実生苗にマツノザイセンチュウを接種し、生き残った苗を提供する体制を確立する。

② 事業内容

海岸林に植栽された実生選抜個体の活着調査

③ 結果

福島県の海岸林で選抜され実生個体のうち、マツノザイセンチュウを接種し、生き残った苗(15系統、308本)を平成25年4月にいわき市新舞子の海岸林に植栽した。これらは久の浜5、久の浜6、久の浜7、久の浜8、久の浜9、久の浜10、久の浜13、久の浜14、久の浜15、相馬26、相馬32、相馬33、相馬34、相馬36、相馬38から得た球果から育成されたものである。これらの活着率は平均46%(最小0%、最大82%)であった。苗畑では再度マツノザイセンチュウを接種してもほとんど枯れないことから、植栽された場所の環境への適用性に個体差があると考えられた。

(担当：小澤創)

(3) 代替圃場整備事業

スギ採穂園を造成するために必要な苗木の養生を行った。

畑養生12,000本

(担当：大沼哲夫)

3 関連調査事業

(1) 松くい虫特別防除に伴う安全確認調査

① 目的

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

② 事業内容

白河市菅生館地内（南湖公園）において、空中散布実施区域内外に調査区を設け、平成25年6月～9月にかけて、下記のとおり調査を行い農林水産部長に報告した。

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

（担当：渡部秀行）

(2) 森林内における放射性物質実態把握調査事業（（独）森林総合研究所の委託事業）

① 目的

森林の放射性物質の分布状況を詳細に把握するため、森林生物（きのこ、下層植生（低木及び草本）、ササ類）の採取を行う。

② 調査内容

ア きのこ 林業研究センター本場試験林において、採取箇所の現況を調査し、採取個体を調整後、（独）森林総合研究所に送付した。

イ 下層植生（低木及び草本） 林業研究センター多田野試験林の針葉樹林、落葉広葉樹林（2011年9月に実施された除去試験区内と区外）及びアカマツ林において、下層植生（低木と草本）を採取し、採取個体を調整後、（独）森林総合研究所に送付した。

ウ クマイザサ 福島県伊達郡川俣町山木屋地内の落葉広葉樹林において、クマイザサを採取し、採取個体を調整後、（独）森林総合研究所に送付した。

③ 採取個体数等

ア きのこ 33個体

イ 下層植生（低木及び草本） 109個体

ウ クマイザサ 5箇所（5月、8月）

④ 結果

下層植生における放射性セシウム濃度は、各（樹）種で異なったが、全体的に針葉樹林に比べ落葉広葉樹林で、除去区外に比べ除去区内で低い値が得られた。また、2013年に採取した各（樹）種のセシウム137濃度を2012年の値と比較すると、2013年は全体として低い値を示した。

（担当：渡部秀行・川口知穂）

(3) 森林環境情報発信事業

ア 研究期間

平成25～27年度

イ 研究機関

福島県林業研究センター

ウ 目的

福島県の森林の現状について理解が深められるよう、森林づくり活動の情報、森林整備や放射能対策などの行政による取組の状況、森林病虫害の発生などによる突発的な枯損変状等、森林のタイムリーな情報を発信する

エ 事業内容

- ・放射性物質拡散に関する調査
- ・法定病虫害等以外の森林病虫害の発生状況調査

オ 結果

- ・放射性物質拡散に関する調査

2013年3月発生した林野火災跡地において、1年後の下層植生及び土壌等の¹³⁷Cs量を把握するため、サンプリング調査を行った。

- ・法定病虫害等以外の森林病虫害の発生状況調査

2011、2012年において、中通りを中心に発生したサラサリンガの被害分布調査を行った。本年の被害は確認されなかった。

また、会津地方に発生したブナアオシャチホコの被害分布調査を行った。磐梯山西側中腹～猫魔岳～雄国沼（喜多方市）に被害が広がっていた。また、虫体未確認であるが、猪苗代町川桁の山林頂上付近においても食害被害が確認された。

(担当：川口知穂)

(4) きのこ生産資材の放射性物質測定

きのこ生産資材の指標値（放射性セシウムの濃度の最大値）確認のため林業振興課から依頼のあった、きのこ原木、ほだ木、おが粉、菌床用培地、菌床について測定を行った。

(担当：山田寿彦)

4 管理関係事業

(1) センター管理

① 松くい虫被害木伐倒

敷地内枯損木伐採委託事業で松くい虫被害木を33本（35.7m³）伐採した。

(2) 試験林指導林管理

① 目的

当所が試験研究実施のため管理する県内の林分は、試験林3カ所153.8ha、指導林

4ヵ所32.1haの計185.9haであり、実用技術の実証及び研究成果等の展示等を目的としている。

② 事業の内容

本所内試験林

管理用道路沿いを中心に、下刈り等の管理作業を実施した。

緊急雇用対策事業にて本所試験林及び境界線の刈払いを実施した。

作業員 3名 実施月 9～12月 面積 4.67ha

稲沢指導林

立木売払いのため平成25年7月4日～8日（3日間）に毎木調査を実施した。

（担当：渡部秀行）

（3）松くい虫防除地上散布事業

本所内のアカマツ林を松くい虫被害から守るために、松くい虫防除地上散布事業を実施した。

① 面積 3.32 ha

② 実施内容 薬剤散布（送風噴霧式地上散布）

（担当：渡部秀行）

（4）林業研究センター敷地内枯損木伐採事業

林業研究センター敷地内の松くい虫被害木等の危険木、支障木を伐採した。

① 伐採本数 33本

② 材積 35.7m³

（担当：渡部秀行）

（5）木材試験研究施設管理

下記の施設・機械等について、試験研究のための管理運営を行った。

① 木材加工室

ア 施設の概要

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

イ 主要機械の概要

木材乾燥装置	2.0m ³ 入 IF型蒸気式
木材強度試験機	最大能力5t（森MLW型）
丸のこ昇降盤	使用のこ径 355mm
ロールコータ	有効塗装幅 600mm、有効材厚 60mm
スプレーガン式塗装装置	バップルブース 1, 500mm幅

② 木材試験棟

ア 施設の概要

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

イ 主要機械の概要

実大強度試験機	最大曲げスパン12m 容量100 t (圧縮)、50 t (曲げ・引張)
耐力壁内せん断試験機	容量10 t 最大壁寸法 W3,600×H2,700mm
グレーディングマシン	5段階等級区分 最大材料寸法40×250mm
フォークリフト	容量2.5 t ディーゼル式 揚高3,000mm
ウエザーメーター	サンシャイン・キセノン兼用型 温度範囲12～80℃
木材人工乾燥装置	容量10石 IF型蒸気式 高温タイプ
分光式測色計	測定波長380～780nm
赤外線画像装置	測定温度範囲-20～300℃
木材万能試験機	容量10 t JIS対応治具類付属
マイクロ波透過型木材水分型	測定可能材厚 120mm
摩耗試験機	テーバー式 フローリングJAS対応
デュポン衝撃試験機	重錘300、500、1000g 落下高さ50～500mm
デジタルマイクロスコープ	ズームレンズ25倍～800倍
表面粗さ測定装置	測定分解能10nm (測定範囲800 μ m時)
木材成分分析装置	木材成分分析用 オートインジェクター付属
木材劣化診断システム	超音波測定機 (マイクロプローブ、ピロディン付属)
小型恒温恒湿器	温度10～100℃ 湿度30～98%RH
多点式温湿度計測システム	温湿度データロガー最大32CH
変位計測装置	データロガー10CH、専用ソフト付属
光沢計	ハンディタイプ、測定角度20°、65°、80°
高温用重量モニタリングシステム	測定温度範囲～140℃

③ 木材加工棟

ア 施設の概要

木材加工室 760㎡

イ 主要機械の概要

送材車付き帯のご盤	車上操作式 鋸車径1,100mm 最大原木長さ 6 m
クロスカットソー	丸のご径 660mm 切断可能寸法 150×720mm～240×410mm
テーブル帯のご盤	鋸車径 800mm テーブル寸法 690×790mm
鋸軸傾斜丸のご昇降盤	丸のご径 405mm 傾斜45°
手押しかな盤	有効切削幅 300mm
インサイジングマシン	4軸式 最大加工寸法150×150mm 送り速度24m/min
真空・加圧含浸装置	タンク容量 800L 爆砕装置付小型タンク29L 耐圧20kg/cm ²
自動一面かな盤	定盤固定式 最大加工寸法 幅500×厚さ400mm
フィンガージョインター	最大加工寸法250×110mm 最大圧縮力10 t
6軸モルダー	最大加工寸法230×160mm カッター 8種類付属
コールドプレス	集成材用プレス：下圧盤寸法210×6,100mm最大圧縮力180t 幅はぎ用プレス：圧縮厚さ 15～100mm 3×8尺まで対応
パネルソー	切削長さ 2,450mm 8尺フラッシュ定規付き
熱ロールプレス	ロール径400、300mm 最大加工幅300mm
ワイドベルトサンダー	最大加工幅650mm 厚み規制可能
試験体用ホットプレス	熱盤寸法300×300mm 最高温度300℃
粉砕機	ボード・柱材対応 処理能力300kg/h
木材真空熱処理装置	最高温度250℃ 容積216 ¹ / ₃
水蒸気発生装置	最高温度250℃、最高仕様圧力4.5MPa

(担当：熊田 淳)

(6) 福島県林業研究センターきのご実証検定棟管理委託

きのご実証検定棟	鉄骨一部木造平屋建	745.68 ㎡
土地	庁舎敷地・宅地	7,179.13 ㎡

電気設備	受変電設備外関係機器等	1式
空調設備	空調換気関係設備機器等	1式
給排水設備	給排水関係設備等	1式
し尿浄化槽設備	し尿浄化槽設備関係機器設備等	1式

(担当：佐藤善助)

Ⅲ 教育指導

1 研修事業

平成25年度に林業研究センターで実施された研修は次のとおり。

項 目	対象者	日数	受講延人数	備 考
【林業研究センター主催】				
放射性物質関連研究成果発表会	一般	1	156	
【他団体が主催する研修・講習】				
緑の雇用研修	林業就業者	4	121	
異業種参入促進事業研修	建設業者等	2	96	
伐木等の業務に係る特別教育	林業就業者	18	1300	
刈払機取扱作業者に対する安全衛生教育	〃	12	831	
林内作業車を使用する集材作業に従事する者に対する安全教育	〃	1	26	
林研グループ研修・林研グループ発表会	〃	2	137	
木材加工用機械作業主任講習	〃	2	83	
橋梁点検研修会	県職員外	1	72	
造林作業の指揮者等に対する安全衛生教育	林業就業者	1	68	
林業就業者キャリア形成交流会	〃	1	53	
野生生物保護スポット研修	自然保護関係者	1	40	

2 視察見学等

平成25年度の来場者数は4,258人。月別、用務別（相談、指導等）の来場者数は次のとおり。

（単位：人）

月	総数	用務別内訳							
		普及 研修	視察 見学	会議 等	特用 林産	木材	育林 経営	防災 保護	その 他
4	282	255		13		9	2	3	
5	574	321		233		17	1	2	
6	455	350	20	74		4	2	5	
7	296	210	24	25		27	5	5	
8	408	349		0		48	5	6	
9	498	239		155	5	92	4	3	
10	217	184		0	3	25	3	2	
11	299	256		0	8	29	4	2	
12	268	118		30		57	3	2	58
1	467	322		90		23	3	1	28
2	454	379		0		73	2	0	
3	40	0		31		7	2	0	
計	4258	2983	44	651	16	411	36	31	86

3 指導事業

（1）研修指導（センター主催研修を除く）

年月日	項目	会場	人数	担当者	主催者
	該当なし				

注：複数日の場合は延べ人数で記載（ ）書きは上段人数の内数

（2）出張指導

年月日	項目	会場	人数	担当者	主催者
25. 6. 4	カシノナガキクイムシ防除研修会	南会津町	20	蛭田	南会津農林事務所
25. 8. 9	樹木相談	郡山市	2	蛭田	県中農林事務所
25. 9. 10	カシノナガキクイムシ防除事業研修会	桑折町	30	蛭田	県北農林事務所
25. 9. 29	福島県もりの案内人養成講座	大玉村	30	蛭田	フォレストエコライフ財団

注：複数日の場合は延べ人数で記載（ ）書きは上段人数の内数

(3) 技術指導 (出張指導を除く)

年月日	項目	会場	人数	担当者	主催者
	該当なし				

注：複数日の場合は延べ人数で記載

(4) 視察研修指導 (小・中・高校生等)

年月日	項目	会場	人数	担当者	主催者
25. 6. 12	グリーンスクール	林研センター	20	星 内山	会津若松市 (一般市民)
25. 7. 10	森林環境学習	林研センター 林研センター	24	橘内 星	柳津中学校

注：複数日の場合は延べ人数で記載

(5) 野生きのこ鑑定

平成24年度の野生きのこ鑑定は、10 人から依頼があった。

年月日	鑑定種別	人数	担当者	備考
25. 9. 19	サクラシメジ、イッポンシメジSP	4	熊田	一般県民
25. 9. 25	ハタケシメジ、オオイチョウタケ	1	熊田	一般県民
25. 10. 3	ナラタケモドキ	1	熊田	一般県民
25. 10. 8	オオワライタケ	1	熊田	一般県民
25. 10. 10	ケロウジ、ウラベニホテイシメジ、ニセアブラシメジ、シャカシメジ、ベニタケSP、フウセンタケSP	1	熊田	一般県民
25. 11. 8	ツチスギタケモドキ (仮称)	1	熊田	一般県民
25. 11. 8	ハイイロシメジ	1	熊田	一般県民
25. 11. 9	ツチスギタケモドキ (仮称)	1	熊田	一般県民
25. 11. 15	ヒラタケ	1	長谷川	一般県民
25. 11. 15	ムキタケ	1	熊田	一般県民
25. 11. 26	エノキタケ	1	熊田	一般県民
25. 11. 28	ヒラタケ	1	長谷川	一般県民
25. 11. 30	ヒラタケ	1	熊田	一般県民

4 林業研究センター公開デー

10月26～27日に、当センターの研究内容及び研究成果の公開を予定したが、台風の接近により、福島県林業祭と共に中止となった。

5 木材試験研究施設開放

(1) 平成25年度の木材試験棟・加工棟の利用者数、来訪者数は次のとおりであった。

種別	視察	使用	会議	技術相談	研修	計
人数(人)	61	136	214			411

(2) 機器使用時間数

機器の名称	時間
実大強度試験機	84
耐力壁面内せん断試験機	7
グレーディングマシン	3
定温乾燥器	48
台ばかり	1
電子てんびん	1
熱ロールプレス	73
ワイドベルトサンダー	1
インサイジングマシン	6
パネルソー	12
計	236

(3) 依頼試験件数

試験等の名称	件数
耐力壁面内せん断試験	60
実大材曲げ試験	92
実大材引張試験	48
全乾法による含水率測定	10
計	210

IV 研究成果の公表

1 林業研究センター研究成果発表会・情報交換セミナー要旨

平成26年1月29日（放射性物質関連研究成果発表会）

詳細は「震災原発事故関連課題」15～31ページ参照

2 学会発表要旨

(1) 口頭発表

学 会 名：日本きのこ学会第17回大会

発 表 日：平成25年9月12日

タイトル：ナメコ栽培における放射性セシウム移行抑制剤の検索

発表者：○ 武井利之（福島林研セ）・高橋頭・川本徹（産総研ナノシステム）・熊田淳（福島林研セ）・村松康行（学習院大）

本研究は生産者と消費者が更に安心してきのこを栽培及び購入できることをめざして、子実体に含まれる放射性セシウムを限りなく低くするための栽培方法の確立を目的としている。本報告では、福島県の主要な生産物であるナメコを対象として、セシウムと拮抗するイオンやセシウムの吸着剤等の物質を培地に添加して栽培し、培地から子実体への放射性セシウムの移行抑制効果を検討した。

放射性セシウムを含むオガ粉に13種の添加剤を加えてナメコを栽培し、子実体の放射性セシウム濃度を比較した。その結果、水分散プルシアンブルー、水分散亜鉛プルシアンブルー類似体及びゼオライトが放射性セシウムの移行を極めて強く抑制することがわかった。他の添加剤にも抑制効果が期待される結果が得られたが、これらには及ばなかった。本報告で使用した水分散PB、水分散ZnHCF及びゼオライトは、添加濃度等を検討することで子実体に移行する放射性セシウムを限りなく低くする添加剤として有望であると考えられた。

学 会 名：第64回日本木材学会大会

発 表 日：平成26年3月14日

タイトル：浸漬処理によるスギ平割材の除染効果

発表者：伊藤博久、小川秀樹、村上海香、熊田淳

東京電力福島第一原子力発電所の事故により放出された放射性物質の林産物汚染被害に対応し、スギ心去り平割材を供試体とし放射性物質に汚染された原木の放射性物質の除去、低減技術の開発を行った。

スギ原木から心去り平割材を得てリン酸二水素カリウム、にがり及び水道水の2.0%水溶液に浸漬した。浸漬した平割材はそれぞれ30日、60日経過後に各一本取り出し、Cs-137濃度を測定、Cs-137の減少割合を求めた。

60日間の浸漬処理前後の平割材のCs-137量の減少では、水道水が68%、にがりが59%、リン酸二水素カリウムが45%となり除染効果が認められた。浸漬処理による平割材のCs-137量の減少は、全処理ともに中央部より両端部が大きい傾向がみられた。平割材両端部

の含水率が中央部より5~15%高い値を示し、Cs-137量の減少が大きかった試験片の含水率が高かった。

学会名：第64回日本木材学会大会

発表日：平成26年3月15日

タイトル：シイタケ栽培における放射性セシウム移行抑制剤の検索

発表者：○ 武井利之（福島林研セ）・高橋頭・川本徹（産総研ナノシステム）・熊田淳（福島林研セ）・村松康行（学習院大）

福島県におけるきのこ栽培では、きのこ（子実体）の ^{134}Cs と ^{137}Cs （放射性Cs）の濃度の合計値が食品の規制値100Bq/kg以下となるよう、原木やオガ培地について、また発生処理前の培地について、さらに出荷前の子実体について適切に放射性物質モニタリング検査が実施されている。同時に、生産者によるチェックシートを利用した管理を推奨し、原料入手から子実体の袋詰めまで全ての行程で放射性Cs汚染の防止に努めている。

本報告では菌床栽培シイタケを対象として、Csと拮抗するイオンやCsの吸着剤等を培地に添加して栽培し、培地から子実体へ移行する放射性Csを抑制できるか否か検討した結果を報告する。

放射性Csを含む菌床培地に12種類の物質を添加してシイタケを栽培し、添加剤ごとの移行係数を検討した結果、水分散プルシアンブルー（PB）、水分散亜鉛プルシアンブルー類似体（ZnHCF）及びゼオライトを添加した場合の移行係数が、添加剤を加えない対照区に比較して極めて低い値であった。その他の物質を添加した場合の移行係数は、対照区と類似した値であった。PB0.06%、ZnHCF0.06%及びゼオライト3%を添加した区の子実体収穫量は対照区と同等であり、これらの物質は子実体の放射性Cs濃度を限りなく低くする添加剤として有望であると考えられた。

学会名：日本農芸化学会2014年度（平成26年度）大会〔東京〕

発表日：平成26年3月28日

タイトル：コシアブラにおける放射性セシウムの分布

発表者：○ 武井利之（福島林研セ）・伊藤正一（相双農林・現福島県自然保護課）・熊田淳（福島林研セ）・村松康行（学習院大）

平成24年5月1日に公表された福島県の農林水産物モニタリング検査により、事故後1年以上経過した後に新たに展開したコシアブラ可食部（新芽と葉柄）の ^{134}Cs 濃度と ^{137}Cs 濃度の合計値（放射性Cs濃度）が390~920Bq/kg FWであったことが確認された。これは食品の規制値を上回る値である。そこで、コシアブラ可食部の放射性Cs汚染を防ぐ技術の開発が望まれるが、汚染経路を推定するための報告例等はない。本研究ではコシアブラ可食部の放射性Cs汚染に関する基礎的知見を得ることを目的として、コシアブラの部位ごとの放射性Cs濃度を明らかにした。

コシアブラ可食部の放射性Cs濃度は2,990Bq/kg FWで、高い濃度の放射性Csが存在していた。幹外樹皮の放射性Cs濃度は約28,000Bq/kg DWで、事故時のフォールアウトに由来する放射性Csが残留していると考えられた。幹の内樹皮、辺材及び心材の放射性Cs濃度はそれぞれ約2,000、約1,000及び約800Bq/kg DWであり、いずれも地際と頂端で高い傾向があ

った。枝の材の放射性Cs濃度は幹の材より高く、また、根の材の放射性Cs濃度も幹材と同様であり、樹木全体に放射性Csが分布していることがわかった。落葉層の放射性Cs濃度は約10,000Bq/kg DWであり、土壌が深くなるに従い大きく減少した。さらに、コシアブラの葉及び葉柄の放射性Cs濃度は周辺に生育していたいずれの広葉樹のそれらより高い特徴があった。

(2) ポスターセッション

学 会 名：東北森林科学会第18回大会

発 表 日：平成25年8月30日

タイトル：少花粉スギミニチュア採種園におけるSMP (supplemental mass pollination) の効果

発表者：○小澤 創 (福島林研セ)・市村 よし子 (茨城林技セ)・坪村 美代子 (森林総研林育セ)・渡辺 敦史 (九州大学)・齋藤 央嗣 (神奈川自環保セ)

園外花粉を抑制する方法の一つとして果樹園では袋かけによらない人工交配 (supplemental mass pollination, SMP) を行うことが知られている。林木の採種園でも試みられているものの (e. g. Copes et al. 1991)、少花粉スギのミニチュア採種園では検証されたことはない。そこで、本研究ではSMPの適切な散布時期と散布回数を把握することを目的として、調査1) スギの雌花の開花過程と散布した花粉の貢献度の関係、調査2) 散布回数と散布した花粉の貢献度の関係について明らかにしたい。そこで、茨城県林業技術センターのミニチュア採種園において、以下の2つの調査を行った。調査1) 産地の異なる4品種を対象として、雌花の開花過程を1～5の指数で評価した。雌花がそれぞれの指数に達したときに採種園に植栽されていない品種の花粉を花粉銃によって散布した。その後、種子を採取し、3つのSSRマーカーを用いて花粉親を同定した。調査2) 産地の異なる2品種を対象として、雌花の開花指数3に達したときに、調査1と同様の花粉を1～8回散布した。その後、種子を採取し、3つのSSRマーカーを用いて花粉親を同定した。その結果、調査1において、雌花の開花過程が3以上で散布した花粉の親として貢献度が上がることが明らかになった (最大44%)。調査2において、散布回数が多いほど散布した花粉の親としての貢献度が上がることが明らかになった (最大82%/6回)。これらのことから、少花粉スギのミニチュア採種園において、SMPは効果があることが明らかになった。

学 会 名：森林遺伝育種学会

発 表 日：平成25年11月8日

タイトル：ヒノキのさし木の発根率・発根量に与えるさし床の環境の影響

発表者：○小澤 創 (福島林研セ)、坪村 美代子 (森林総研林育セ)、渡辺 敦史 (九州大学)、齋藤 央嗣 (神奈川自環保セ)

花粉症に対する林木育種的な対策として、花粉症対策スギ・ヒノキが開発されてきた。このうち、スギの供給はミニチュア採種園からの実生苗が主流になっている。一方、ヒノキに関しては種苗の供給体制が決まっていなので、苗木を生産する側は実生苗、さし木苗のどちらでも対応できるような体制を準備する必要がある。過去の研究で、ヒノキは難発

根性ではないことが明らかにされているが、スギと同程度のさし木技術は確立されていない。本報告では、ヒノキのさし木技術を確立するために、床土の種類と光条件がさし穂の発根率や発根量に与える影響を明らかにしたい。そこで、少花粉ヒノキ4品種を対象として、スギのさし木施設において、①3種類の床土条件（鹿沼土、バーミキュライト、パーライト）、②4種類の光条件のもとでさし穂の発根率と根の乾燥重量を測定した。その結果、床土では鹿沼土が発根率、根乾量が最も高いこと、さし床の光条件と根乾量とは有意な相関関係にあることが明らかになった。しかしながら、全品種で同じ傾向を示さず、品種による差が大きかった。これらの結果から、ヒノキをさし木苗で供給する場合、発根しやすい品種を選ぶ必要があることが示唆された。

学 会 名：東北森林科学会第18回大会

発 表 日：平成25年8月30日

タイトル：森林空間線量別、施業別の大気中粉塵の放射性物質濃度の把握

発表者：○川口知穂（福島林研セ）、壽田智久（福島県中農林）、浅田隆志（福島大）

森林施業を実施する際、樹木や林床を覆う草本類等に付着した放射性物質が粉塵として舞い上がり、作業従事者がその粉塵を吸入することで、内部被ばくする恐れがあることから、森林施業によって発生する粉塵量及び放射性物質濃度（Cs-134及びCs-137）を測定し、作業従事者が内部被ばくを受ける可能性について検討した。なお、平成23年度の調査結果は、内閣府委託業務の一部として福島県林業研究センターが（独）日本原子力研究開発機構から再委託を受けて実施した委託業務の成果が含まれる。また、平成24年度の調査は、福島大学と共同研究により行った。

粉塵の採集調査は、平成23年度は郡山市で12月に、平成24年度は南相馬市で8月に、郡山市で9月に、二本松市及び伊達市で11月に実施した。下刈及び除伐は5m四方の調査区を、間伐は10m四方の調査区を設け、各調査区の中央部に吸塵装置を設置して粉塵を採集した。また、採集した粉塵の放射性物質濃度は、粉塵が付着したろ紙を型抜きで切り抜き、重ねてU-8容器に入れ、ゲルマニウム半導体検出器を用いて測定した。

採集した粉塵量は、吸塵装置で吸入した空気1 m³あたりでは、平成23、24年度ともに除伐が最も多かった。また、粉塵に含まれる放射性物質濃度は、平成23年度は除伐が、平成24年度は間伐が最も高く、その値は平成23年度の除伐がCs-134及びCs-137でそれぞれ0.07Bq/m³、0.10Bq/m³、平成24年度の間伐がCs-134及びCs-137でそれぞれ0.030Bq/m³、0.040Bq/m³だった。さらに、放射性物質濃度が最も高かった平成23年度の除伐の値を用い、作業従事者の呼吸量を40 L/minとして、1時間あたりの作業にかかる内部被ばく量を試算した結果、Cs-134及びCs-137でそれぞれ1.6×10⁻³ μsv、1.6×10⁻³ μsvとわずかな値だった。

学 会 名：東北森林科学会第18回大会

発 表 日：平成25年8月30日

タイトル：多田野試験林における落葉・落枝のCs-137量と土壌への移行

発表者：○蛭田利秀・川口知穂（福島林研セ）・壽田智久（福島県中農林）・坪山良夫・大谷義一・小林政広（森林総研）・篠宮佳樹（森林総研東北）

樹冠上にある放射性物質が落葉・落枝と共に降下することによる林床の再汚染や林床上の放射性物質が土壌へ移行の懸念があることから、落葉・落枝によるCs-137降下量、及び林床上のCs-137の動態を調査した。この調査は、平成24年度農林水産技術会議委託プロジェクト「森林内の放射性物質に由来する影響を低減させる技術の開発」の一環として行った。

福島県郡山市に所在する福島県林業研究センター多田野試験林の常緑針葉樹林、および落葉広葉樹林に調査プロットをそれぞれ6プロット設け、2012年にリタートラップによる落葉・落枝の採取、及び落葉層・土壌を採取を行った。それぞれの試料をガンマスペクトルメトリー法により¹³⁷Cs濃度を測定した。

調査期間中の落葉・落枝のCs-137の総量は、常緑針葉樹林、落葉広葉樹林で、それぞれ $3.8 \pm 1.6 \text{ kBq m}^{-2}$ 、 $4.6 \pm 1.2 \text{ kBq m}^{-2}$ （±以下は標準偏差）であり、両林分において、落葉・落枝と共にCs-137が降下していた。また、0～5 cmの土壌のCs-137量は、両林分で9月、12月と増加していた。落葉層と0～5 cmの土壌のCs-137量の平均値を比較すると、4月、9月は、両林分とも落葉層のCs-137量が有意に多かったが、12月においては、両林分とも平均値に差は認められず、落葉層から土壌へCs-137が移行していると考えられた。しかし、落葉層のCs-137量は、4月と9月、4月と12月を比較すると両林分とも平均値との間に有意な差は認められず林床上(落葉層)のCs-137量に大きな変化は認められなかった。

学 会 名：東北森林科学会第18回大会

発 表 日：平成25年8月30日

タイトル：スギ木片の乾燥処理による放射性セシウム汚染の低減効果

発表者：○村上 香、伊藤博久、小川秀樹、熊田 淳（福島県林研セ）、田中 孝（静大院農）、川井安生（秋田県立大木高研）

東京電力福島第一原子力発電所の事故で放出された放射性物質により高濃度に汚染された森林では、継時的な立木内部への放射性物質の移行および蓄積が懸念されている。このため、安心な木材の供給および木材として利用可能な地域の拡大を目指し、乾燥処理による材内部の放射性セシウムの低減方法を検討した。

林業活動が行われておらず、発生した木材は一般に流通していない計画的避難区域から、平成23年11月、平成24年12月に約500mmの丸太を3本ずつ採取し、1本の丸太から対照区および乾燥区用として85×85×70mmの木片を2体、含水率用として85×85×30mmの木片を1体、連続的に調整した。試験区は対照区と乾燥区とし、乾燥区の乾燥条件は温度65℃・湿度32%および温度90℃・湿度26%の2通りとした。事前に対照区・乾燥区ともにNaI検出器による放射性セシウム濃度を測定し、乾燥区は乾燥処理を行った。その後、対照区・乾燥区ともに表面を約5mm切削、材内部と表面切削部に分け、材内部は再びNaI検出器による濃度測定を行い、表面切削部は更に粉碎し、γカウンターによる濃度測定を行った。

材内部において、対照区の表面切削前後の1試験体あたりのセシウム137量の減少率と、乾燥区の乾燥・表面切削前と処理後の減少率を比較すると、90℃では差が認められた。表面切削部における対照区と乾燥区のセシウム137濃度を比較すると、何れの乾燥温度とも乾燥区が大きく、その比率は65℃が28.7%、90℃が30.1%であった。この結果は、放射性セシウムが乾燥処理により材内部から表面に移動したことを示し、数量的に評価すると、

90℃の乾燥温度で対照区と処理区の減少率の差である10.9%と算出された。

一方、乾燥前後の同一木片のセシウム137の濃度差が10.5%であったことから、乾燥処理前の材の濃度は水分による遮蔽効果により10.5%過小であると推定された。

よって、本試験における乾燥温度90℃・湿度26%の乾燥条件では、乾燥処理およびその後の5mm切削による軽減効果は水の遮蔽率の影響を考慮すると21.4%と算出された。

学会名：「環境放射能」研究会

発表日：平成26年3月6日

タイトル：事故一年後におけるスギ幹材部の放射性Cs濃度分布

発表者：○小川秀樹、伊藤博久、村上 香、熊田 淳（福島県林研セ）、平野由里香、横田かほり、吉田博久（首都大学東京都市環境科学研究科）

東京電力福島第一原子力発電所事故由来の放射性Csによるスギ幹材部の汚染状況を把握するため、事故の約1年後にスギ立木を伐採し幹材部の放射性Cs濃度を測定し、樹体内における放射性Cs濃度分布を求めた。

事故の約1年後となる平成24年5月に、福一原子力発電所から30～60km圏内に位置する林分5地点を選定し（空間線量率0.45～0.93 μ Sv/h）、各林分から2本のスギ立木を伐採した（合計10本、樹高24.0～14.9m）。各立木の高さ0.5m、8.5m、16.5mで円盤を切断し、円盤の随心を通る直線に沿って30×30×50mmの立方体を円盤直径に応じて1～5個採材し、105℃で24時間乾燥して含水率を求め、その後Ge半導体検出器を用いて重量あたりの放射性Cs濃度を求めた。

心材と辺材それぞれの立木内最大濃度を立木間で比較すると、辺材は最大3倍程度の個体差があるのに対し、心材では最大9倍程度の個体差が見られた。立木内での分布は、辺材は円盤の採取高にかかわらずほぼ一定の濃度であったが、心材は根元付近では辺材より低い濃度であったが、先端に近づくにつれて高くなり、立木先端から約10m以内では辺材より高くなる傾向が確認された。さらに、辺材に対する心材の濃度の比（以下「心辺濃度比」）は円盤の径と強い相関があり、また心辺濃度比が1を超える短径160mm以下の円盤では、心辺濃度比は心材の含水率と正の相関が確認された（ $y = 0.0136x + 0.8528$ $R^2 = 0.4017$ ）。

学会名：第64回日本木材学会大会

発表日：平成26年3月13日

タイトル：竹林施業によるタケノコの放射性セシウム汚染低減の試み

発表者：○武井利之（福島林研セ）・伊藤正一（相双農林事務所・現福島県自然保護課）
・阿部正久（相双農林事務所）・熊田淳（福島林研セ）

タケノコへの放射性Csの侵入経路は未解明であり、その抑制技術が確立できていないことから今後もタケノコの汚染が継続する恐れがある。演者らは放射性Csのタケノコへの侵入経路を推定するため、竹林における放射性Cs分布について調査を継続している。一方、詳細な調査結果を待たず、東京電力福島第一原子力発電所（原発）の事故以前の状態に速やかに復帰させる必要がある。本研究では竹林から落葉と成木を積極的に除去し、さらに、カリウム肥料を施肥することによりタケノコの放射性Cs汚染の抑制に効果があるか検討した。

平成23年12月に落葉除去・間伐区、落葉除去・間伐・施肥区及び対照区を設定し、平成24年の春に各区から収穫したタケノコの放射性Csを測定した結果、いずれの試験区のタケノコも頂端が最も高く、下部ほど低い値を示した。しかし、施業との関係は不明であった。続いて平成24年12月に落葉除去・間伐区にて落葉除去を、落葉除去・間伐・施肥区において落葉除去及び施肥を実施し、平成25年の春に収穫したタケノコの放射性Csを測定した結果、施業した二つの区から発生したタケノコは対照区より低い値を示した。本試験の結果から、落葉除去、間伐及び施肥により、タケノコの放射性Cs濃度を低下させられる可能性が示された。

3 その他成果発表等

発表課題	発表者氏名	発表誌・巻・号・発行年月
平成24年度の「普及に移しうる成果」と平成25年度の実施課題 森林施業による大気中粉塵の放射性物質濃度の把握 浸漬処理添加物質別スギ、ミズナラ材の除染効果 林木育種の研究成果－福島県の新たな種苗生産に向けた体制－ 乾燥処理で木材中のセシウムを低減できるのか 葉を食べる虫が大発生	企画情報部	林業福島 No. 585 2013. 5
	川口知穂	林業福島 No. 587 2013. 7
	伊藤博久	林業福島 No. 589 2013. 9
	小澤 創	林業福島 No. 591 2013. 11
	村上 香	林業福島 No. 591 2014. 1
	蛭田 利秀	林業福島 No. 595 2014. 3

4 印刷刊行物

種 別	発行年月日	発行部数
林業研究センター研究報告 No.46	平成25年 8 月 21 日	200 部
林業研究センター業務報告 No.45	平成25年 6 月 1 日	200 部

5 林業研究センターのホームページ公開

林業研究センターの情報公開のため随時更新作業を行った。

(主な更新作業)

- ・ トップページのリニューアル及び更新
- ・ 林業研究センター業務報告No.45を掲載
- ・ 各種イベント情報の掲載

V 特許、品種登録

1 特許

発明の名称	特許番号	取得月日
冬虫夏草の子実体人工栽培方法	特許第2676502号	平成9年7月25日

2 品種登録

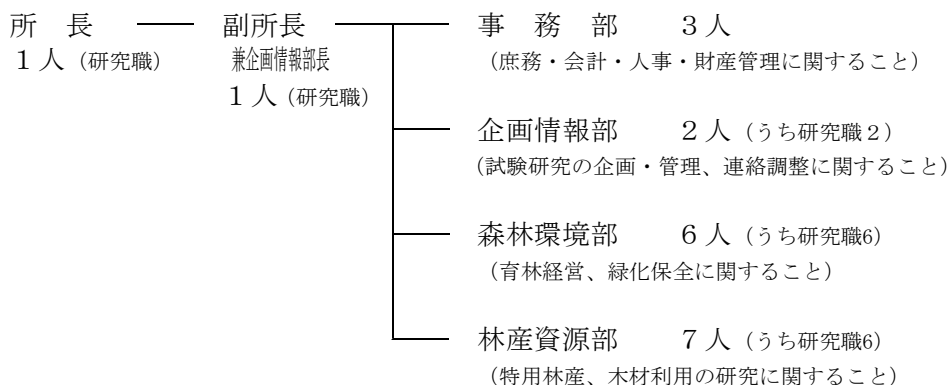
種 別	名 称	登録日
なめこ	福島N1号	平成15年11月18日
なめこ	福島N2号	平成16年11月8日
なめこ	福島N3号	平成22年2月10日
なめこ	福島N4号	平成22年2月10日

VI 林業研究センターの概要

1 沿革

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

2 組織・業務 (平成26年4月1日)



3 職員 (平成26年4月1日)

所長(技) 堀江 隼人

副所長(技) 須田 俊雄

○事務部

主幹兼事務長(事) 安藤 義次
主査(事) 松崎 玲子
専門員 大内 満

○企画情報部

部長(技) (兼)須田 俊雄
主任研究員(技) 山田 寿彦
主任研究員(技) 内山 寛

○森林環境部

部長(技) 長谷川 富房
主任研究員(技) 渡部 秀行
主任研究員(技) 小澤 創
主任研究員(技) 蛭田 利秀
主任研究員(技) 大沼 哲夫
研究員(技) 福山 文子

○林産資源部

部長(技) 竹原 太賀司
専門研究員(技) 奥寺 芳夫
主任研究員(技) 武井 利之
主任研究員(技) 伊藤 博久
主任研究員(技) 小川 秀樹
主任研究員(技) 村上 香
主任農場管理員 影山 栄一

4 職員研修

該当無し

5 施設の概要 (平成26年3月31日現在)

(1) 土地

① 県有地

(単位：㎡)

所在地	宅地	畑	山林	その他	計
本 所	34,305.23	79,047.12	238,714.80	14,432.62	366,499.77
多 田 野			90,137.19		90,137.19
塙 台 宿		9,236.00	3,659.00		12,895.00
大 信			337,129.00		337,129.00
新 地	851.84	29,996.00	16,272.00	333.00	47,452.84
熱塩地蔵山			28,584.49		28,584.49
喜 多 方			182,451.08		182,451.08
計	35,157.07	118,279.12	896,947.56	14,765.62	1,065,149.37

② 借地 (地上権設定地を含む)

(単位：㎡)

所在地	宅地	畑	山林	その他	計
本 所				3.30	3.30
川 内			1,227,969.00		1,227,969.00
塙 稻 沢			43,545.00		43,545.00
塙 一 本 木			22,500.00		22,500.00
塙 権 現			208,400.00		208,400.00
柳 津			45,000.00		45,000.00
い わ き			7,189.00		7,189.00
計	0	0	1,554,603.00	3.30	1,554,606.30

(2) 建物

① 本所

(単位：㎡)

種 別	構 造	床面積
センター本館	鉄筋コンクリート2階建	1,270.25
研修本館	鉄筋コンクリート平屋建	381.12
資料展示館	鉄筋コンクリート平屋建	390.32
研修寮	鉄筋コンクリート平屋建	417.60
ポンプ室	コンクリートブロック平屋建	14.00
ガスボンベ室	コンクリートブロック平屋建	8.00
木材加工室	鉄骨造平屋建	170.54
車庫	鉄骨造平屋建	33.00
作業員舎(本館西側)	木造平屋建	64.80
処理棟	コンクリートブロック平屋建	48.00
研修寮	鉄筋コンクリート平屋建	154.00
特殊林産実習舎	鉄骨鉄筋コンクリート平屋建	119.88
種子貯蔵庫	鉄筋コンクリート平屋建	36.00
温室	軽量鉄骨造	99.75
きのこ発生舎	鉄筋コンクリート平屋建	56.70
昆虫飼育舎	木造平屋建	25.92
堆肥舎	コンクリートブロック平屋建	68.04
種菌培養室	木造平屋建	168.39
圃場舎(苗畑)	木造平屋建	37.26
種菌培養室倉庫	軽量鉄骨造平屋建	20.74
倉庫(苗畑)	コンクリートブロック平屋建	54.84
ミストハウス	軽量鉄骨造	80.86
機械庫	鉄骨造平屋建	104.00
生物工学研究棟	鉄筋コンクリート平屋建	155.00
木材試験棟	木造平屋建	399.73
倉庫(木材加工室西側)	木造平屋建	48.60
木材加工棟	木造平屋建	767.84
きのこ実証検定棟	S造	745.68
管理建物(5棟)	木造平屋建	310.20

② 圃場

(単位：㎡)

種 別	構 造	床面積
試験地（旧埴採穂園）	作業員舎 外 1 棟	49.19
大信圃場	作業小屋	33.50
地藏山圃場	作業小屋	17.44
会津圃場	作業舎	45.39

6 案内図



平成25年度 林業研究センター業務報告（No. 46）

平成26年6月20日発行

編集発行者

福島県林業研究センター

〒963-0112

福島県郡山市安積町成田字西島坂1

TEL：024-945-2160(代)

FAX：024-945-2147

e-mail：forestry.rc@pref.fukushima.jp