

平成26年度 林業研究センター業務報告 No. 47

発行日 平成27年8月10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(キクラゲ) …………… 3

② 地域特産食用きのこの栽培技術の開発と優良品種選抜(ホンシメジ) …………… 5

③ 地域特産食用きのこの栽培技術の開発と優良品種選抜(ナメコ) …………… 7

(3) キリ等特用樹の栽培・管理技術に関する研究

① ナツハゼ栄養繁殖苗の生産技術…………… 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) 森林内における放射性物質の移動実態の把握と

森林除染が樹木に与える影響の解明…………… 17

(7) 県産きのこの放射性物質の挙動と対策に関する研究…………… 19

(8) 野生きのこの等の汚染実態の把握と移行低減技術…………… 20

(9) 山菜等の汚染実態の把握と移行低減技術…………… 21

(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…………… 22

(11) 立木における放射性物質の汚染実態の把握及び対策…………… 23

(12) 製材品における放射性物質の低減方法の検討…………… 25

(13) 排煙処理施設による安全性確認試験…………… 26

(14) 原木における汚染低減技術の開発…………… 27

(15) 除染した森林における森林再生施業技術の開発	28
(16) 森林施業に伴う放射線量変化及び林床上の放射性物質の把握	29
(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	31
(18) 森林除染地の土砂流出等の把握	33

3 試験研究評価結果

(1) 福島県科学技術調整会議	35
(2) 福島県農林水産技術会議	35

II 事業

1 共同研究・事業

(1) 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	36
-----------------------------	----

2 林木育種事業

(1) 林木育種事業	37
------------	----

(2) マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業	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	40
---------------------	----

4 管理関係事業

(1) センター管理	40
------------	----

(2) 試験林指導林管理	40
--------------	----

(3) 松くい虫防除地上散布事業	40
------------------	----

(4) 木材試験研究施設管理	40
----------------	----

(5) 福島県林業研究センターきのこ実証検定棟管理委託	42
-----------------------------	----

5 その他事業	42
---------	----

III 教育指導

1 研修事業	44
--------	----

2 視察見学等	45
---------	----

3 指導事業

(1) 研修指導	45
----------	----

(2) 出張指導	45
----------	----

(3) 技術指導	45
----------	----

(4) 視察研修指導（小・中・高校生等）	46
----------------------	----

(5) 野生きのご鑑定	46
4 林業研究センター公開デー	47
5 木材試験研究施設開放	47

IV 研究成果の公表

1 林業研究センター研究成果発表会	48
2 学会発表要旨	
(1) 口頭発表	58
(2) ポスターセッション	62
3 その他成果発表等	64
4 印刷刊行物	64
5 林業研究センターのホームページ公開	64

V 特許、品種登録

1 特許	65
2 品種登録	65

VI 林業研究センターの概要

1 沿革	66
2 組織・業務	67
3 職員	67
4 職員研修	68
5 施設の概要	
(1) 土地	68
(2) 建物	69
6 案内図	71

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	(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	22～26
		①ナツハゼ栄養繁殖苗の生産技術	26～30
	(3) 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
		(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

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）	(5) 森林土壌中の放射性セシウム動態の解明		
		(6) 森林内における放射性物質の移動実態の把握と森林除染が樹木に与える影響の解明		
		(7) 県産きのこの放射性物質の挙動と対策に関する研究	(8) 野生きのこの汚染実態の把握と移行低減技術	
			(9) 山菜等の汚染実態の把握と移行低減技術	
			(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	
		竹林における放射性物質の動態解明	(11) 立木における放射性物質の汚染実態の把握及び対策	
			(12) 製材品における放射性物質の低減方法の検討	
		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	(13) 排煙処理施設による安全性確認試験	
			(14) 原木における汚染軽減技術の開発	
		広葉樹の新用途開発研究	(15) 除染した森林における森林再生施業技術の開発	
			(16) 森林施業に伴う放射線量変化及び林床上の放射性物質の把握	
			(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	
			(18) 森林除染地の土砂流出等の把握	
		森林空間における放射線量低減技術の開発		

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	B	普及評価		

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

(1) 着花特性・生産種子量調査

抵抗性クロマツ採種園において、平成26年は平成25年よりも球果数は増加したものの(表-1)、種子生産量は減少した。雄花は球果のような着生量の増加がなかったため、種子生産量が減少した要因の一つとして、採種園に植栽されているクローンの雄花の着生量が少ないことが考えられる。

遺伝資源保存園において、球果の着生量が多いクローンは鳴瀬72、山元82、志摩64であり、雄花の着生量が多いクローンは鳴瀬72や河浦8であった(表-2)。鳴瀬72は今後も雄花、球果とも着生量が多いことが予想されるため、採種園に植栽されているクローンと入れ替える候補クローンと判断される。

表-1 抵抗性クロマツ採種園の球果数、雄花数および種子生産量の推移

クローン名	県	球果数				雄花数(着花年)		
		H23	H24	H25	H26	H25(H24)	H26(H25)	H27(H26)
小高37	福島	611	62	123	665	959	584	207
小高203	福島	0	0	0	30	1	3	0
いわき27	福島	954	137	155	806	42	70	83
鳴瀬39	宮城	362	74	98	541	98	340	333
亘理56	宮城	159	23	24	237	63	147	114
山元90	宮城	121	32	66	273	84	104	99
山元84	宮城	0	0	8	2	4	8	5
波方73	愛媛	464	24	58	128	106	231	286
三崎90	愛媛	104	4	19	196	20	32	36
三豊103	香川	93	1	1	11	13	13	13
夜須37	高知	13	0	0	4	4	4	5
土佐清水63	高知	34	8	0	10	18	21	26
志摩64	福岡	318	7	11	177	19	23	26
津屋崎50	福岡	47	5	5	19	18	26	61
小浜30	長崎	23	0	24	13	12	17	20
計		3,303	377	592	3,112	1,461	1,623	1,314
種子生産量(kg)		1.80	0.19	2.92	1.61			

表-2 遺伝資源保存園における球果数と雄花数の上位10位のクローンと着生数

ランキング		球果数の多いクローン		雄花数の多いクローン				
		H25	H26	H25	H26			
1	鳴瀬72	388	山元82	151	<u>小高203</u>	30	<u>小高203</u>	30
2	山元82	240	鳴瀬72	109	<u>鳴瀬39</u>	30	<u>鳴瀬39</u>	25
3	大瀬戸12	142	<u>小高203</u>	56	鳴瀬72	11	河浦8	18
4	<u>小高203</u>	134	穎娃425	36	<u>山元84</u>	5	鳴瀬72	18
5	<u>いわき27</u>	133	<u>鳴瀬39</u>	29	<u>いわき27</u>	2	<u>三崎90</u>	11
6	志摩64	106	志摩64	18	<u>小高37</u>	2	<u>亘理56</u>	11
7	<u>小高37</u>	106	<u>山元90</u>	17	穎娃425		唐津16	10
8	田辺54	96	<u>小高37</u>	11	吉田2		<u>小高37</u>	9
9	川内290	85	川内290	10	<u>三崎90</u>		川内290	9
10	山元84	56	<u>亘理56</u>	9	<u>三豊103</u>		波方37	9

クローン名の右隣り数字が着生数を表す。

下線は抵抗性クロマツ採種園に植栽されているクローンを示す。

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（キクラゲ）

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 奥寺 芳夫		
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	B	普及評価	実用

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株と市販菌アラゲキクラゲ1株の種菌を5月29日に植菌し、研究センター内の簡易ハウス内で培養した。7月29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。

(ウ) 優良品種の選抜・育種

子実体発生時期と収穫量を測定し、発生時期が集中せず、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

アラゲキクラゲ4株の子実体発生時期と収穫量を図-1に示した。AK21-1、AK21-4及びAK21-6は発生時期が8月中下旬と9月中旬から10月上旬にかけてと2回に分散した。一方、AK22-1の発生は8月中旬から10月上旬まで連続的であったが、8月と9月で全体の9割以上が発生し、中でも8月中旬から9月上旬に全体の6割が発生することから、特に夏場の生産に向いている。

総子実体収穫量を図-2に示した。AK22-1は他の3菌株に比較して高く、発生量が多い菌株であると言える。

また、供試したアラゲキクラゲ6菌株の子実体の形状や肉質は互いに類似していた。本試験で選抜したアラゲキクラゲAK22-1株は栽培用アラゲキクラゲとして適していると言える。

AK22-1の子実体発生状況を写真-1に示した。

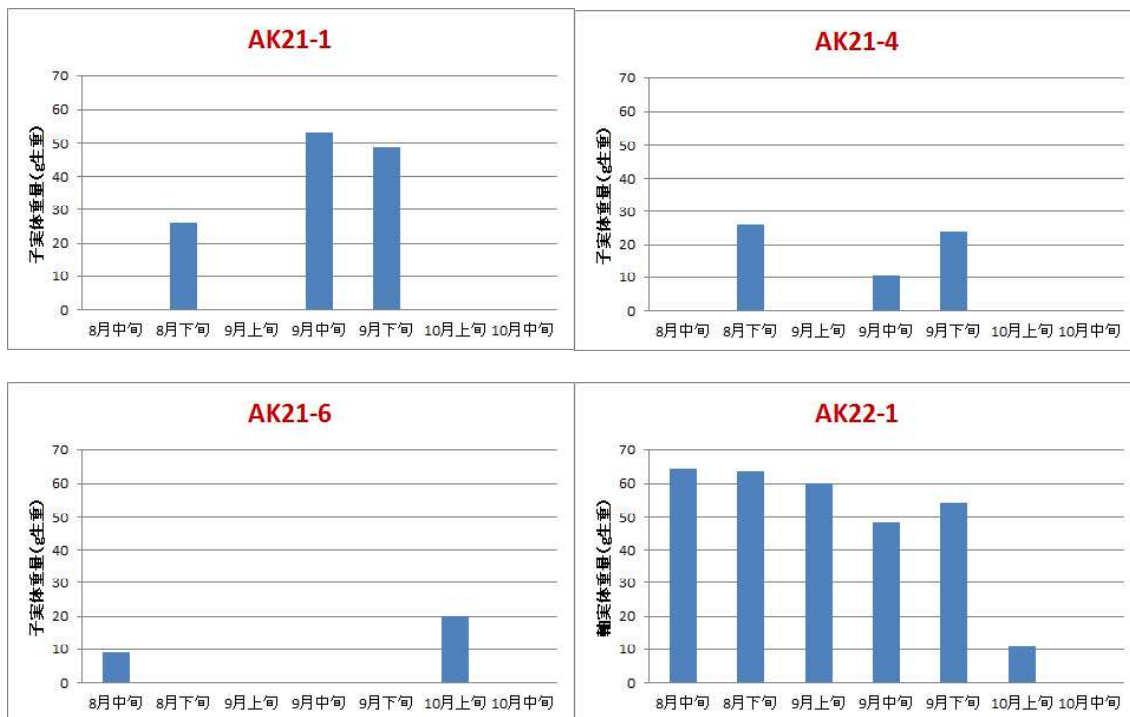


図-1 アラゲキクラゲの子実体発生時期

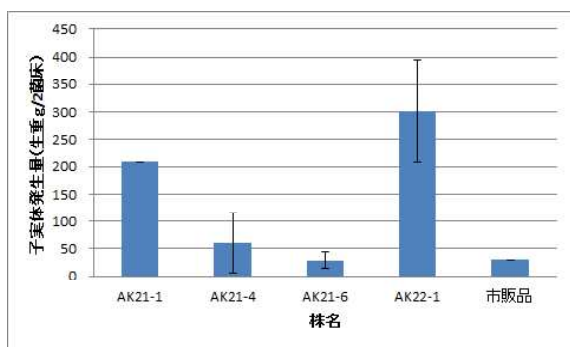


図-2 アラゲキクラゲの子実体総重量



写真-1 AK22-1子実体発生状況

特用林産

(2) 野生きのこの栽培に関する研究

② 地域特産食用きのこの栽培技術の開発と優良品種選抜（ホツジ 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 奥寺 芳夫 ○竹原 太賀司		
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	B	普及評価	実用

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（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
(7) 優良野生株の探索・採取	●					
(4) 栽培技術の開発	●	●	●	●	●	
(9) 優良品種の選抜・育種						

ウ 試験方法

(1) 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ツジ株H10-6の発生量増加を目的として、原基の形成に必要な水分の適正な保持を目的に、従来用いてきた鹿沼土にピートモスを併用して被覆した場合の効果について検討した。培地組成はこれまでと同じで（表－1，2）、作製培地は各区16個とし（4コンテナー）とし、接種は平成26年6月27日に行い、伏せ込みは9月18日に行った。伏せ込みの際には、ピートモスの被覆厚はあまり厚めとならないよう1cm程度とした。

菌床のコストを押し上げる要因となっている大麦（押し麦）について、コストダウンを図るため、家畜飼料用の圧片大麦や圧片トウモロコシで代替できないか検討した。培地は、表－1に示した大麦を圧片トウモロコシで置き換えたもの、及び圧片大麦と圧片トウモロコシ（重量比で1：1）で置き換えたものとした。作製培地は各区12個とし（3コンテナー）とし、接種は平成26年7月14日に行い、伏せ込みは10月2日に行った。

エ 結果の概要

(1) 栽培技術の開発

被覆資材の検討結果を表－3に示すが、1菌床当たりの発生量は対照区が112.4gに対し、ピートモスを併用した区は41.7gと対照区に比べ大きく劣り、逆効果となった。この原因について、一つの可能性として、散水による水分過多が考えられる。散水は対照区と同等に行ったが、表面の鹿沼土からは内部の状態がつかみにくく、ピートモス層に水分が溜まり、水分過多の状態になっていた可能性が考えられる。

押し麦の代替品の検討結果を表－5に示すが、培養日数がやや不足していたせいも、対照区（押し麦）でも1菌床当たりの平均収量は42.5gと少なかった。しかし、それでも、対照区では子実体は発生したのに対し、トウモロコシ（圧片）を用いた

区では全く発生がみられなかった。ホンシメジは系統によって適正な栄養材（デンブ）が異なると思われ、当センター選抜菌（H10-6）では押し麦以外で子実体を形成しなかった。また、飼料用の大麦（圧片）でも子実体を形成しなかったことについては、粒度等物理的性質が関係している可能性も考えられる。

表-1 ホンシメジ培地配合数量

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

表-2 添加液組成

添加液組成	配合数量
クエン酸	0.5g
リン酸二水素カリウム	0.1g
硫酸マグネシウム	0.2g
アセチルアセトン	5 μ l
塩化第二鉄	50mg

※押し麦1kg当たり添加量

表-3 ホンシメジ栽培における被覆資材の検討

試験区	コンテナNo.	子実体個数(個)	子実体重量(g)	1菌床当たり(g)
(鹿沼土+ピートモス)	1	12	198	50
	2	12	234	59
	3	8	85	21
	4	9	150	38
	平均	10.3	166.8	41.7
対照区(鹿沼土のみ)	1	21	309	77.3
	2	29	520	130.0
	3	33	524	131.0
	4	29	445	111.3
	平均	28.0	449.5	112.4

表-4 ホンシメジ栽培における栄養剤の検討

試験区	コンテナNo.	子実体個数(個)	子実体重量(g)	1菌床当たり(g)
トウモロコシ	1	0	0	0
	2	0	0	0
	3	0	0	0
	平均	0	0	0
トウモロコシ+押し麦	1	0	0	0
	2	0	0	0
	3	0	0	0
	平均	0	0	0
対照区(押し麦)	1	22	364	91.0
	2	5	94	23.5
	3	5	52	13.0
	平均	10.7	170.0	42.5

特用林産

(2) 野生きのこの栽培に関する研究

③ 地域特産食用きのこの栽培技術の開発と優良品種選抜(ナメコ)

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 奥寺 芳夫 ○竹原 太賀司			
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	B	普及評価	実用	

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
(7) 優良野生株の探索・採取	●					
(4) 栽培技術の開発	●					
(7) 優良品種の選抜・育種	●	●	●	●	●	

ウ 試験方法

(7) 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。試験にはこれまでに選抜された野生株2系統(N22-1, 2)と既存品種1系統の計3系統を用いた。培地の作製方法はこれまでと同じである。接種作業は6月27日に実施した。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。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月18日に行った。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10菌床ずつ配置した。管理はパイハウス内で行った。パイ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

(7) 優良品種の選抜・育種

選抜した2系統(N22-1及びN22-2)の子実体収量は、対照としたN4と同程度か、これよりも1割ほど多い傾向を示した。また、培地重量比でも、N22-1の収量は培地重量の25%、N22-2は22%であったことからほぼ満足すべきレベルであるといえる。発生型は、N22-1は11月中旬から発生する晩生型であり、1個当たりの子実体重量は平均4.3gと大型であるのが特徴である(図-1、写真-1)。また、全体的に堅くしまっており、傘色は明黄色で、まだらがなく均一であった。一方、N22-2は11月上旬から発生する中生型で、子実体の傘色は茶色で、全体的な形質は周年栽培型ナメコに近いものであった(表-2、写真-2)。

表-1 ナメコ選抜菌の子実体収量及び収穫期間

系統名	1菌床当たりの子実体収量(g) (平均±標準偏差)	子実体の1個重量(g) (平均±標準偏差)	子実体発生の特性		
			発生期間	日数	評価
N22-1	507 ± 61	4.3 ± 0.9	11/11 ~ 12/19	39	晩生
N22-2	441 ± 38	2.6 ± 0.3	11/3 ~ 12/1	29	中生
N-4(対照)	447 ± 33	2.4 ± 0.1	11/17 ~ 12/26	40	晩生

注) 1 培地重量は2kgとし、各系統とも7個の平均である。
 2 子実体の1個重量は初回発生時の数値である。
 3 発生評価の区分は、初回収穫日を基準として、以下により行った。
 「早生」: 初回収穫日が10/20~10/31
 「中生」: 初回収穫日が11/1~11/10
 「晩生」: 初回収穫日が11/11~

表-2 ナメコの子実体形質

系統名	特 徴
N22-1	①子実体は大型 ②傘色は均一でまだらが少ない ③軸は堅くしまっており、外観もきれいである
N22-2	①傘色は濃茶色であるが暗くはない ②軸は明黄色 ③全体的にきれいな印象
N-4(対照)	形質は全体的に中程度



写真-1 ナメコ(N22-1)の子実体



写真-2 ナメコ(N22-2)の子実体発生状況

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 ナツハゼ栄養繁殖苗の生産技術

予算区分	国庫	研究期間	H26～H30 (5年間)		
担当部	林産資源部	担当者名	奥寺 芳夫 ○竹原 太賀司		
要望公所等	南会津農林事務所 相双農林事務所				
事前評価	A	中間評価		普及評価	

ア 目的

機能的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	H26	H27	H28	H29	H30	備考
(ア) 増殖技術の検討						
a さし木増殖技術の改良	●	○	○	○	○	
b 接ぎ木増殖技術の確立	○	○	○	○	○	
(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

a さし木増殖技術の改良

緑枝さしの採穂は5月20日から6月5日にかけて実施した。採穂は福島市山田及び田村市都路町で行った。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。穂木調製とさしつけ方法はこれまでと同様である。さしつけ後の管理は、1本づつさしつけた7.5cmのスリットポットをプラスチック製の食器洗浄かごに並べ、底にわずかに水がかかる程度に水を入れ、ふたをして管理した。なお、かご内の湿度は、ふたの内側がやや曇る程度にふたの開け具合を調整しながら管理した。

(イ) 野生株からの優良品種選抜

a 野生株の調査・探索

果実の利用目的をジャム等加工食品用とし、酸味の強いものを目標に野生株の調査を行った。特性調査にあたっては、福島市山田町のナツハゼ畑に植栽されている約300個体を対象に実施した。9月中旬に果実の着生状況を観察し、比較的着生の良好な23個体を対象に、糖度、酸度及び味覚試験を行ったが、一部は凍結保存をしておいた果実を用いた。味覚試験は、5人が、甘さ、酸味など4項目について1(弱)～3(強)で採点し、その平均値で比較した。

エ 結果の概要

(ア) 増殖技術の検討

a さし木増殖技術の改良

発根調査は11月4日に実施したが、この時点までに枯損したものは全植付数93本中4本と、枯損率は極めて低かった。しかし、発根が認められたのは14系統中3系統のみであり、発根が良好な系統 (No. 44) もなかには認められたが、表-1に示す

ように、ほとんどの系統はわずかにカルスが観察された程度であった。

(イ) 野生株からの優良品種選抜

a 野生株の調査・探索

今回行った果実の分析結果を表-2に示すが、糖度は最低11.0 (No. 99) から最高17.7 (No. 174) まで大きな開きが認められた。一方、酸度はその多くが1~2%台であったものの、クエン酸、酒石酸いずれかが3%以上のものが3個体認められ、なかでもNo. 55は約3.8%と極めて高い値を示したが、味覚試験による酸味との相関は認められなかった。

表-1 さし木(緑枝ざし)発根調査結果

供試系統	採穂年月日	植付年月日	植付本数	枯損本数	調査本数	発根本数	発根率(%)	備考
24	H26.5.19	H26.5.22	6	0	6	2	33	発根量少
33	H26.5.26	H26.5.30	4	0	4	0	0	カルス
44	H26.5.19	H26.5.22	7	0	7	6	86	発根良好
63	H26.5.26	H26.5.30	3	0	3	0	0	カルス
100	H26.5.26	H26.5.30	2	0	2	0	0	〃
153	H26.5.26	H26.5.30	3	0	3	0	0	〃
194	H26.5.26	H26.5.30	2	1	1	0	0	〃
195	H26.5.19	H26.5.22	2	0	2	0	0	〃
215	H26.5.26	H26.5.30	2	0	2	1	50	発根良好
217	H26.5.19	H26.5.22	3	0	3	0	0	カルス
231	H26.5.26	H26.5.30	4	0	4	0	0	〃
笠石1	H26.6.2	H26.6.5	24	0	24	0	0	〃
笠石2	H26.6.2	H26.6.5	18	1	17	0	0	〃
笠石3	H26.6.2	H26.6.5	13	2	11	0	0	〃
計			93	4	89	9	10	

表-2 ナツハゼ果実の分析結果

No.	重量 (g/個)	糖度	酸度		味覚試験(1~3)				備考
			クエン酸%	酒石酸%	甘み	酸味	渋み	青臭さ	
7	0.29	15.6	2.53	2.28	1.8	2.6	2.2	2.2	凍結保存
18	0.33	17.5	2.46	2.36	1.8	1.8	1.6	1.8	凍結保存
21	0.28	15.9	2.00	2.52	1.8	1.8	1.6	1.4	凍結保存
22	0.28	16.8	2.30	3.12	1.6	1.8	1.4	1.6	凍結保存
24	0.45	14.7	1.65	1.55	1.8	2.2	2.2	1.8	
31	0.27	17.7	1.98	2.67	2.2	2.0	1.4	1.4	凍結保存
55	0.32	13.6	3.82	3.88	1.4	2.0	2.2	2.0	
56	0.40	14.5	1.60	1.49	1.4	1.8	1.6	2.4	
95	0.34	11.8	1.83	2.14	1.4	1.8	2.0	2.0	
99	0.52	11.0	1.39	1.88	1.2	2.4	1.4	2.0	
146	0.35	12.9	1.39	1.83	1.4	2.0	1.8	1.8	
151	0.25	13.0	2.01	2.59	1.2	1.8	1.2	1.4	
171	0.36	14.7	1.83	1.75	2.3	1.3	1.5	1.5	
174	0.25	17.7	1.60	2.07	1.4	2.4	1.6	1.4	
181	0.44	14.1	2.07	2.61	1.4	2.4	1.6	1.4	
184	0.32	16.1	1.08	1.21	1.6	2.4	1.8	2.0	
185	0.30	13.5	2.42	3.05	1.4	2.2	1.6	1.8	
194	0.42	11.7	1.47	1.95	1.4	2.0	1.8	2.0	
204	0.41	13.0	1.12	1.66	1.8	1.4	1.0	1.4	
208	0.37	12.1	1.62	1.62	1.8	1.8	1.8	2.4	
210	0.23	16.9	1.96	1.75	2.0	1.0	1.0	1.3	凍結保存
215	0.37	11.4	1.97	1.82	1.4	2.2	2.2	2.0	
245	0.24	11.7	2.73	2.84	1.4	2.4	1.6	2.0	凍結保存

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	奥寺 芳夫 ○竹原 太賀司			
要望公所等	会津農林事務所					
事前評価	B	中間評価	B	普及評価	参考	

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

(イ) 直接定植による健全育成方法の検討

直接定植による育成を検討するため実生法によるポット苗の生産を行った。播種は3月中旬～下旬に行い、用土にはパーキュライトを、容器には7.5cmスリットポットを用いた。5月27～30日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、植え替え後7月21日まで育苗を行った。定植は7月22日に三島町川井に、7月29日にセンター場内圃場で行った。植栽本数は三島町が23本、場内圃場18本である。

エ 結果の概要

(イ) 直接定植による健全育成方法の検討

11月21日に三島町で地上部及び根系部調査を実施したが、苗高は21～92cmと極めて大きな個体差が認められた。なお、枯損した苗は認められなかったが、定植後ほとんど生長していないと思われる苗も1/3程度存在した。一方、場内圃場に植栽した苗は、土ばかまの付着によると思われる雑菌汚染のため半分以上が枯損した。

表-1 キリポット苗の直接定植による生長量

苗No.	実生苗(H26)		備考
	根元径(mm)	苗高(cm)	
1	15.7	34	
2	13.3	28	
3	7.8	21	
4	22.7	51	
5	31.6	92	
6	15.9	46	
7	15.1	34	
8	18.4	37	
9	13.2	31	
10	17.5	47	
11	19.3	46	
12	20.5	75	
13	20.5	49	
14	12.2	32	
15	23.8	68	
16	22.5	53	
17	9.1	22	
18	26.3	72	
19	16.9	43	
20	25.5	77,73	二叉
21	22.2	65	
22	21.7	66	
23	21.4	50	



写真-1 キリの定植状況（三島町）

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

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	実用	

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

被害材の実大材曲げ強度試験の結果を踏まえ、被害程度と強度性能の関連性を確認した。

試験体は、105×105×3000mmのスギ被害材10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

「集成材の日本農林規格」および「構造用集成材の適正製造基準」に基づき、目視等級区分およびMSRによる機械等級区分等を行い会津材ラミナの特性を調査した。

試験体は、幅123mm、厚さ30mmに調製し、会津産44枚、他地域産39枚とした。

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

実大材によるめり込み試験（材中間部加圧）では、被害（孔道）＋節部と健全＋節部、被害＋節部と健全＋無節部、それぞれの間で有意な差は認められなかった。また、被害＋節部のめり込み強さ、めり込み降伏強さは、全試験体において、めり込み剛性は11試験体中9体において、日本建築学会で示している基準強度を上回ったことから、視覚的な欠点にとらわれない構造用材に利用しても問題のないレベルと考えられる。（表－1）

実大材による曲げ強度試験を行ったところ、曲げ強さの平均値は国土交通省告示で定められているスギ無等級材の強度基準を上回った。（表－2）また、曲げ強さおよび曲げヤング係数ともに、被害（変色＋孔道）面積率との相関は認められなかった。さらに孔道のみでの面積率についても、同様に相関は認められなかった。（図－1、2）

c 被害材活用技術の開発

会津産スギ材を用いて集成材用ラミナを作成し、その強度をFFTアナライザーによる動的ヤング係数およびMSRによる曲げヤング係数で評価したところ、ともに被害（孔道）材と健全材との間に有意な差は認められず集成材用ラミナとして健全材と同等の性能が確認できた。

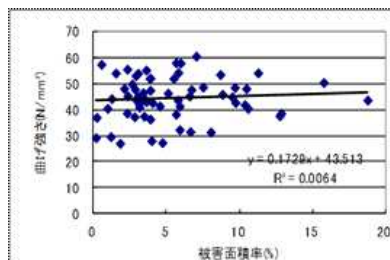
表－1 めり込み強度試験(材中間部加圧)の結果

区分	含水率 (%)	密度 (kg/m³)	めりこみ強さ (N/mm²)	めりこみ降伏強さ (N/mm²)	めりこみ剛性 (N/mm³)	
基準強度			6.00	4.00	1.80	
被害＋節部	平均値	14.1	421	8.97	5.81	2.79
	標準偏差	0.4	33.9	1.2	0.9	0.9
	変動係数(%)	2.9	8.1	13.4	15.9	33.8
	最大値	14.7	477	10.64	7.01	3.90
	最小値	13.3	356	6.01	4.29	0.59
健全＋節部	平均値	13.0	407	9.01	5.77	2.66
	標準偏差	0.4	26.0	1.3	1.2	1.0
	変動係数(%)	2.9	6.4	14.1	21.0	39.0
	最大値	13.9	439	10.62	8.31	3.85
	最小値	12.5	359	6.60	4.07	0.88
健全＋無節部	平均値	12.4	422	8.34	5.37	3.03
	標準偏差	0.5	27.5	1.3	0.8	0.6
	変動係数(%)	4.2	6.5	15.7	14.9	20.3
	最大値	13.7	452	9.85	6.42	3.94
	最小値	12.0	380	6.10	4.37	1.89

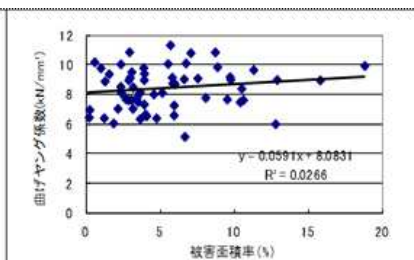
※めりこみ強さ…試験体に20mmの変形が生じたときの荷重から算出された強度指標
めりこみ降伏強さ…荷重変形曲線と、この直線部分を2mmずらした直線との交点の荷重から算出された強度指標
めりこみ剛性…荷重変形曲線の直線部分の荷重と変形の比から算出された強度指標

表－2 被害材の実大材曲げ強度試験の結果

	含水率 (%)	密度 (g/cm³)	平均年輪幅 (mm)	曲げ強さ (N/mm²)	曲げヤング係数 (kN/mm²)	動的ヤング係数 (kN/mm²)
基準強度				22.20	7.00	7.00
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



図－1 被害面積率と曲げ強さとの関係



図－2 被害面積率と曲げヤング係数との関係

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

目的

福島県内の森林の多くが放射性セシウムで汚染され、林床（落葉層）に多くの放射性セシウムが蓄積しているとされる。林床上の放射性セシウムの動態を把握することは、今後の放射性セシウムの低減対策に繋がると考えられることから、落葉・落枝や落葉層・土壌の¹³⁷Cs量の経年的な変化について調査した。

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ものである。

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）と落葉広葉樹林（コナラ主体の林分）にそれぞれ6プロット(10m×10m)の調査区を設け、各プロットにリタートラップを1基ずつ設置して、平成24～26年の4～12月までの落葉・落枝を1ヶ月間隔で回収した。また平成24年4, 9, 12月、平成25、26年12月に、各プロット内の1箇所から、落葉層・土壌（5cmごと、深さ20cmまで）を採取した。

結果

各年の落葉・落枝の¹³⁷Cs量は、スギ、ヒノキの落葉で変化が少なく、アカマツ、広葉樹の落葉、落枝で減少した（図-1）。落葉層（林床）の¹³⁷Cs量は、両林分ともに平成24～25年で減少し、土壌0-5cmで増加したことから、落葉層の¹³⁷Csが土壌へと移行していると考えられた。平成25～26年では、落葉層や土壌0-5cmの¹³⁷Cs量の変化は少なくなった（図-2）。

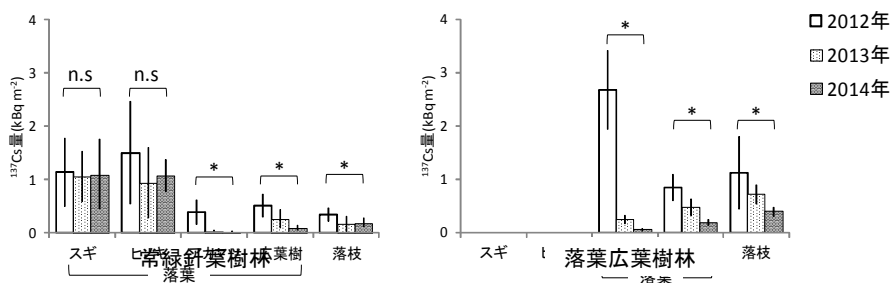


図-1 落葉・落枝の¹³⁷Cs量

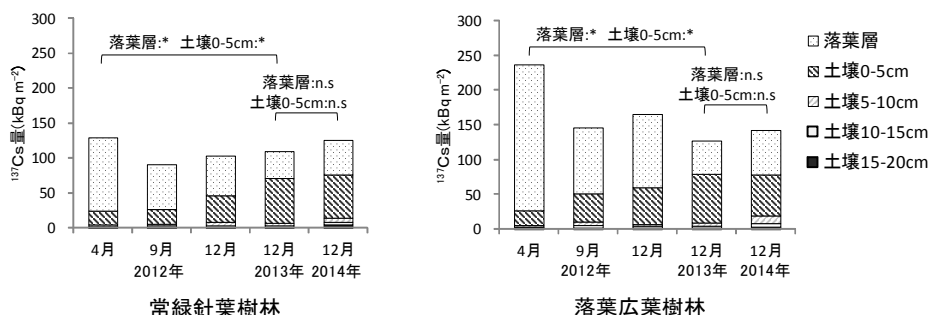


図-2 落葉層・土壌の¹³⁷Cs量

図-1,2ともに図中のバーは標準偏差を示し、*は平均値に有意差があり、n.s.は有意差がないことを示す(t検定 $p < 0.05$)。

(担当：森林環境部 蛭田 利秀)

(6) 森林内における放射性物質の移動実態の把握と森林除染が樹木に与える影響の解明 目的

森林内の放射性物質の低減を図るため、最も効果的な森林除染法が落葉層の除去であるが、落葉層の除去は、様々な課題があり、廃棄物の大量発生、施工コストの増大、土砂流出の懸念などが挙げられる。さらに、更新伐直後の萌芽枝の発生や成長への影響が懸念される。このことから、ふくしま森林再生加速化事業地において、萌芽枝の成長量の調査を行った。

調査方法

田村市都路地区、いわき市川前地区のそれぞれの更新伐地において、落葉除去を行った箇所（落葉除去区）と行っていない箇所（対照区）に平成25年10月に調査地を設けた。なお、両調査地は、樹幹、枝・葉を施工区域外へ搬出している。

落葉除去区、対照区のそれぞれに10m（等高線方向）×50m（斜距離、斜面方向）のベルト状の調査区を設けた。調査対象樹種は、調査区内に多く生育している樹種とし、田村市ではコナラ、いわき市ではミズナラを選定した。平成26年10～11月に調査区内の落葉除去区・対照区それぞれの対象樹種20伐根の萌芽枝の樹幹径（発生位置から20cm高の部位）と樹幹長を測定した。

また、参考値として、萌芽枝成長量調査と同じ伐根20伐根中10伐根から萌芽枝をそれぞれ1～3本採取し、 ^{137}Cs 濃度を測定した。さらに、調査区内の中央部、斜面下流から5mごとに10箇所の落葉層・土壌（5cmごと、深さ20cmまで）を採取し、 ^{137}Cs 沈着量の算出を行った。当該調査は、平成25年10～11月に行った。

結果

萌芽枝の成長量については、いわき市の対照区の萌芽枝径が有意に小さかったほかは、差が生じておらず、落葉除去が萌芽枝の初期の成長量に与える影響は小さいと考えられた（図-1）。

萌芽枝の ^{137}Cs 濃度は、田村市落葉除去区の萌芽枝で有意に高かった（図-2）。落葉層の ^{137}Cs 量は落葉除去区で有意に少ないことから、落葉除去区では、落葉除去により対照区より多くの ^{137}Cs は除去されていると考えられた。また、土壌0-5cmの ^{137}Cs 量に落葉除去区と対照区で差がなかったことから、初期の ^{137}Cs の沈着量にも大きな差はなかったことが示唆された（図-3）。このため、田村市落葉除去区の萌芽枝 ^{137}Cs 濃度が高い理由は明確にはならなかった。田村市、いわき市とも、この萌芽枝 ^{137}Cs 濃度を初期値として、萌芽枝の成長とともに ^{137}Cs 濃度がどのような推移をするか継続調査したい。

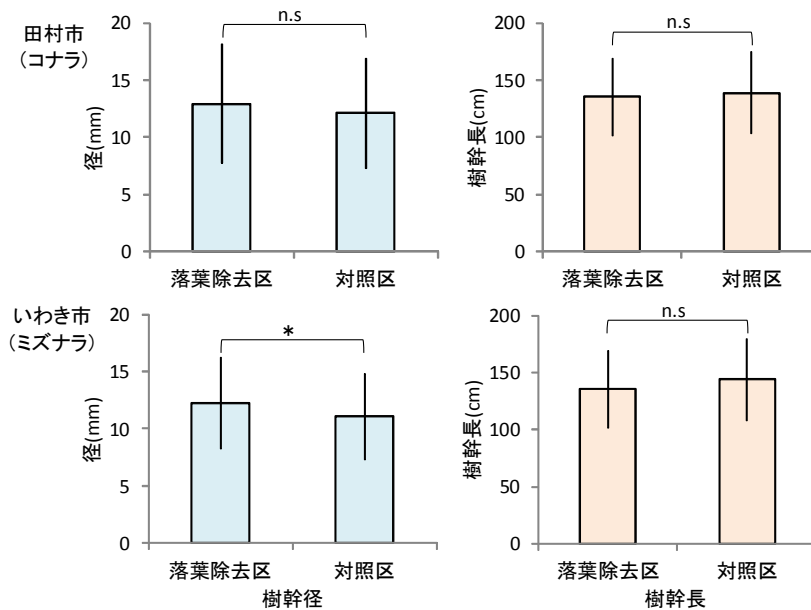


図-1 萌芽枝の成長の比較

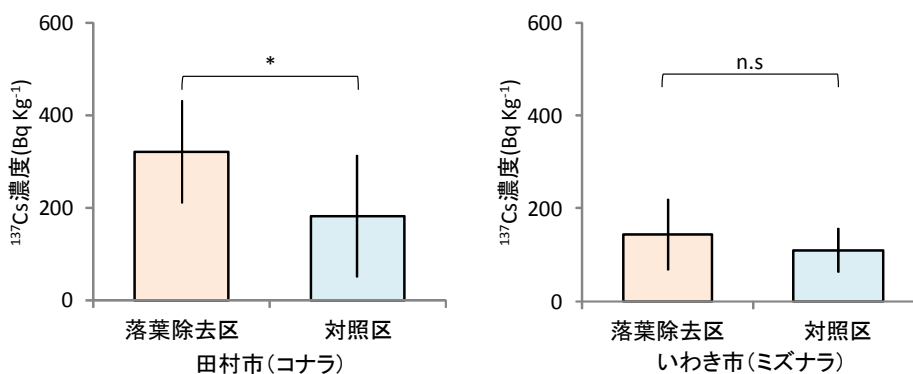


図-2 萌芽枝の¹³⁷Cs濃度の比較

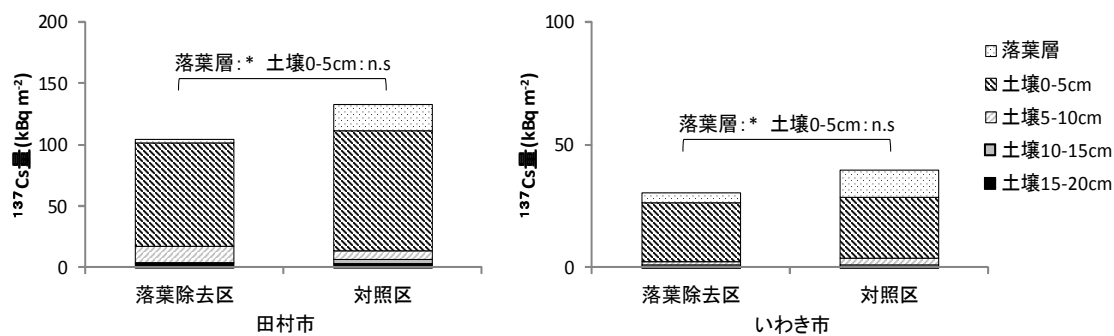


図-3 落葉層・土壌の¹³⁷Cs量の比較

図-1, 2, 3ともに図中のバーは標準偏差を示し、*は平均値に有意差があり、n.s.は有意差がないことを示す(t検定 $p < 0.05$)。

(担当：森林環境部 蛭田 利秀)

(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、ゼオライトの効果的な使用方法を明らかにする目的で、2種類のゼオライトを使用し、それらの粒度及び添加濃度を変えてナメコを栽培して放射性Csの移行抑制効果を比較した結果を報告する。

実験方法

菌床用培地は、放射性Csを含むオガ粉：フスマ：米ヌカを風乾重量比で10:1:1で混合した後ゼオライトを加えて攪拌し、含水率65%となるように水道水を加えて調製した。これを800ml容広口栽培瓶に詰め、殺菌後市販菌kを植菌した。培養後発生処理し、第1回発生の子実体を収穫した。クリノプチロライト系ゼオライトとしてジークライト株式会社製イタヤゼオライトを使用し、粒度2-0.5 mm、0.5-0.1 mm、0.1 mm以下の3区に分けた。モルデナイト系ゼオライトとして日東粉化学工業株式会社製日東ゼオライトを使用し、粒度1.9-0.8 mm、0.8-0.1 mm、0.1 mm以下の3区に分けた。各ゼオライトの添加濃度は乾燥菌床用培地に対して1% (w/w) 及び0.2% (w/w)とした。放射性Csはオートガンマカウンター (NaI検出器) を使用して測定した。

結果及び考察

菌床用培地にゼオライトを添加して栽培し、収穫した子実体の放射性Cs濃度を測定した結果、クリノプチロライト系を添加した場合、いずれの粒度でも1%添加及び0.2%添加でコントロールのそれぞれ約1/4及び約3/4であった。一方、モルデナイト系を添加した場合、子実体の放射性Cs濃度はいずれの粒度及び濃度でもクリノプチロライト系を添加した場合と類似した値を示した。放射性Csの移行抑制に添加時のゼオライトの粒度の影響は少なく、クリノプチロライト系もモルデナイト系も同等の放射性Cs移行抑制効果が期待できると考えられた。

(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（ ^{137}Cs と ^{134}Cs 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。分析した野生きのこは、腐生菌であるオオイチョウタケ等2種3試料、菌根菌であるチチタケ等4種6試料、計6種9試料である。

結果及び考察

腐生菌であるオオイチョウタケ及びハイイロシメジは、いずれも場内で採取したもので厚い腐植層の上に発生しており、子実体のCs値は340～1,052Bq/kgと高い値を示した。菌糸は地表堆積物（腐植層）の中を非常に密に這っているのが観察され、この層が菌糸の栄養摂取に直接影響を及ぼしているものと考えられた。地表堆積物のCs値は17,742～32,146 Bq/kgと、前年同様極めて高く、これから算出した見かけの移行係数（子実体濃度÷菌糸生育箇所濃度）は0.013～0.039で前年に比べると一桁大きい値となった。ツチスギタケモドキ（仮称）は子実体Csは30及び17Bq/kgと他の腐生菌と比べるとかなり低く、菌糸の栄養摂取に直接影響を及ぼしている層（土壌0～2cm）の値から算出した見かけの移行係数は0.003（試料1）及び0.002（試料2）となり、他の腐生菌に比べ一桁低い値であった。

一方、菌根菌は、チチタケ、ヌメリイグチ及びシロハツ子実体のCs値は57～717Bq/kgと腐生菌と同程度の値を示した。これら菌根菌の菌糸の栄養摂取に直接影響を及ぼしている層の値（土壌0～2cm層と2～5cm層の平均値）で比較すると、移行係数はきのこによって大きく異なり、チチタケが0.002及び1.26、ヌメリイグチは0.05で、チチタケは採取地によって極めて大きな差が認められた。

なお、同じく場内で採取したハイイロシメジとツチスギタケモドキ（仮称）の結果を平成25年測定値と比較すると、26年でやや高い値を示した。野生きのこは全く同じ箇所から発生することは希であり、今回も採取地点は全く同一箇所ではなかったことから厳密な比較は難しいとしても、少なくとも現時点で野生きのこのCsは減少傾向にある段階ではないものと思われた。

(担当：林産資源部 竹原 太賀司)

(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。代表的な山菜であるワラビの放射性セシウム（以下Csという）汚染実態調査とあく抜き等による低減効果を検討した。

実験方法

ワラビの汚染実態調査は県内の6カ所（鮫川村1、伊達市1、喜多方市4）で行った。ワラビは、全体と穂先を除いた可食部及び地下茎を測定し、土壌試料は、発生地点の地表堆積物、地表以下0～5cm層、5～10cm層及び10～15cm層を採取した。あく抜きは、茎のみを時間を変えてCs濃度を測定した。あく抜きの方法はこれまでに行ってきた手法と同じであり、塩蔵処置は、ワラビ：塩＝6：4（重量比）とした。

結果及び考察

ワラビの汚染実態調査は、前年調査と同様に原発からの距離がより離れている喜多方市で300及び330Bqという高い値が検出されたが、これは生育地点の土壌型の相違が影響しているものと推定されるが詳細は不明である。また、地下茎とワラビ本体の濃度比（ワラビ／地下茎）は、0.87から10.71までの差があった。土壌から地下茎への移行係数は、地下茎がおおよそ深さ10cm程度のところを這っていたことから、土壌5～10cm層及び10～15cm層の平均値と比較したところ、0.17から7.33まで大きな差が認められた。

なお、鮫川村青生野から採取したものを平成25年の同一カ所から採取したものと比較すると、発生地の地表堆積物及び土壌（0～5cm）のCsは大幅に低下し、地下茎も77から48Bq/kgに低下していたが、ワラビに含まれるCs量は109、106Bq/kgとほとんど変化はなかった。

ワラビに含まれるCsの低減を図るため、あく抜きの効果を検討したところ、あく抜き時間は、試料1では3時間の処理でほぼ完全に除去され、試料2でも3時間で減少率は85%となった。また、塩蔵によるCsの低減効果を検証した結果、1ヶ月の塩蔵と塩抜き処理で大幅な低減効果が認められた。

（担当：林産資源部 竹原 太賀司）

(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年12月に間伐区にて落葉除去を、施肥区にて落葉除去と施肥を再度実施した。対照区は無施肥とした。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を平成25年度報告した。本試験では平成25年12月に間伐区にて落葉除去を、施肥区にて落葉除去と施肥を前年と同様に実施した。対照区は無施肥とした。平成26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。

結果及び考察

施肥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。落葉除去・間伐区、落葉除去・間伐・施肥区ともに対照区より低い値を示し、なかでも落葉除去・間伐・施肥区は対照区より有意に低い値であった。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濃度が低下する結果が2年続けて得られ、施肥によりタケノコの放射性Cs濃度を低減させられる可能性が示された。

(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。そこでスギ等の立木について放射性セシウム濃度の分布及び推移を測定した。

試験方法

1 スギ及びヒノキ立木の材部の放射性セシウム濃度の推移

郡山市の福島県林業研究センターの試験林（原発から約70 km、汚染面密度：60 - 100kセシウム137-Bq/m²）のスギ及びヒノキの混交林において、樹齢約25年生のスギ及びヒノキを各4本標準調査木として設定した（計8本 胸高直径：スギ 20 ~ 38 cm、ヒノキ 18 ~ 26 cm）。平成24(2012) ~ 26(2014)年にかけて毎年夏期に地上高1 mの高さで樹皮を10 × 10 cmの大きさに剥皮後に、成長錐（内径10 mmまたは12 mm、長さ30 cm）を髓心に向けて挿入し、髓心から形成層面までの円柱形の材を1 ~ 2本採取した。成長錐によって得られた円柱形のサンプルは辺材と心材別に切断して粉砕した。得られた木粉サンプルはU8型容器に密封し、Ge半導体検出器（Seiko EG&G:GEM-1319, CANBERRA:GC2518）を用いて、20,000 ~ 40,000秒で乾燥重量あたりの放射性セシウム濃度（セシウム134及びセシウム137）を測定した。

2 スギ立木の材部の放射性Cs濃度分布の推移

平成23(2011)年から平成25(2013)年にかけて、郡山市および川俣町で合計15本のスギを伐倒し汚染分布を調査した。スギを伐倒後に高さ別に円盤を採取し、円盤の髓心を通る直線にそって材サンプルを1 ~ 3 cm毎に採材した。材サンプルを粉砕後、105°Cで24時間乾燥し含水率を求め、Ge半導体検出器（Seiko EG&G : GEM-1319, CANBERRA : GC2518）あるいはウェル型NaI検出器（PerkinElmer : 2480WIZARD2オートカウンタ）を用いて乾燥重量あたりの放射性Cs濃度を1,800 ~ 40,000秒で測定した。

結果の概要

1 スギ及びヒノキ立木の材部の放射性セシウム濃度の推移

平成24(2012)年から平成26(2014)までのスギ及びヒノキ標準木の材部の放射性セシウム濃度の推移を調査した。スギの辺材では明らかな放射性セシウム濃度の増減は確認されなかったが、心材では4本とも増加の傾向であった（図1）。ヒノキの辺材の放射性Cs濃度は4本中2本で増加の傾向であったが、心材では増減傾向は確認されなかった（図2）。また、ヒノキでは、いずれも心材に対して辺材の放射性セシウム濃度が高かったが、スギでは立木間の心材の放射性セシウム濃度のバラツキが大きく、心材と辺材濃度の大小関係は立木により異なっていた。

2 スギ立木の材部の放射性セシウム濃度分布の推移

立木間の心材の放射性セシウム濃度の水平及び垂直分布を比較するため、心材の放射性セシウム濃度の水平及び垂直分布を、辺材の放射性セシウム濃度（高さ0.5 m）に対する比で示した（心/辺比）。心材の放射性セシウム濃度の垂直分布の推移を図3に示す。心/辺比は年々増加し、また横軸に対する縦軸の傾きも年々増加した。これは辺材に対する心材の放射性セシウム濃度が相対的に増加し、さらにいずれの高さにおいても心材の放射性

セシウム濃度が一定となる方向の推移していることを示す。また、心材の放射性セシウム濃度の水平分布の推移を図4に示す。心／辺比は平成23(2011)年には辺材との境界から髓心に向けて急激に減少していたが、平成24(2012)年にはその傾きは緩やかとなり、平成25(2013)年には境界から髓心に向けて増加する傾向に変化した。

以上の結果から、スギ幹材部の心材の放射性セシウム濃度分布は、垂直及び水平方向に均一化する方向に年々推移していることが確認された。

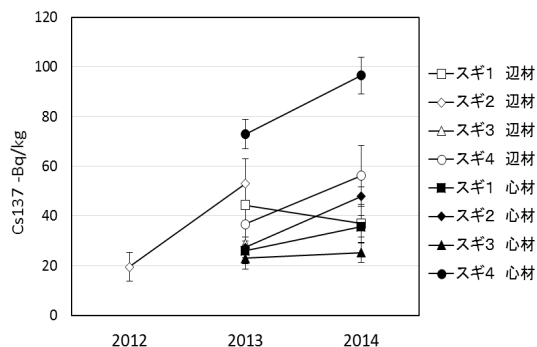


図1 スギの放射性セシウム濃度の推移

測定下限値 (10 - 30 Bq/kg)

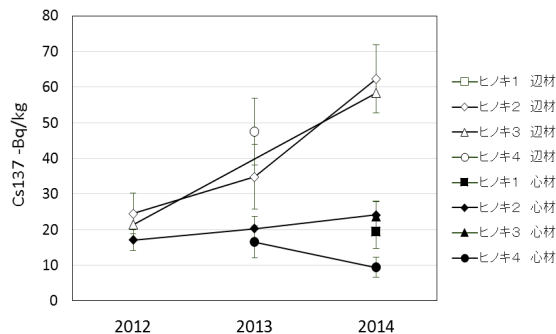


図2 ヒノキの放射性セシウム濃度の推移

測定下限値 (10 - 60 Bq/kg)

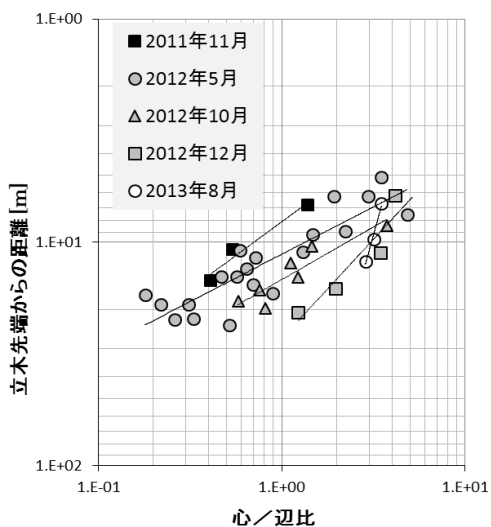


図3 心材の放射性セシウム濃度の垂直分布の推移。縦軸は立木先端からの距離。縦軸は辺材の放射性セシウム濃度に対する心材の放射性セシウム濃度の比率

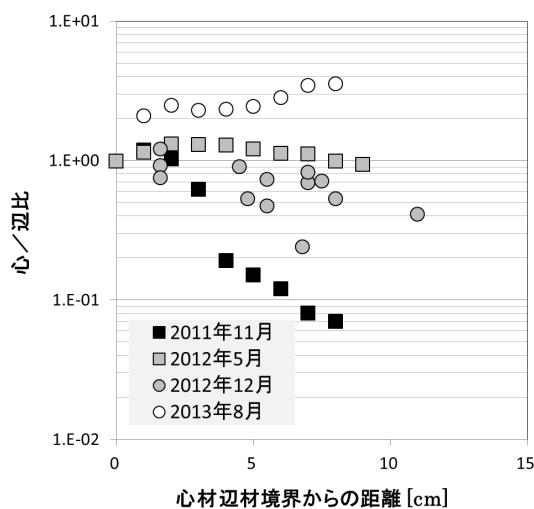


図4 心材の放射性セシウム濃度の水平分布の推移。横軸は辺材と心材の境界からの距離。縦軸は辺材の放射性セシウム濃度に対する心材の放射性セシウム濃度の比率

(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事故で放出された放射性物質により汚染された森林では、立木材部への放射性物質の移行が懸念されている。安心な木材の供給および木材として利用を目指し、材に含まれる放射性セシウムの乾燥処理による低減方法を検討した。昨年度試験では、高温乾燥処理を行うことで材に含まれる放射性セシウムが材の表面に一部移動する現象が確認された。今年度は真空乾燥による効果を調査した。

試験方法

木材真空熱処理装置を用いて真空に近い状態で木材を乾燥し、放射性セシウムの材表面部への移動効果を評価した。なお、試験に供した丸太は林業活動が行われておらず一般に流通していない計画的避難区域から採取した。

丸太より調整した木片（85×85×70 mm）を、木材真空熱処理装置内で、設定温度50℃、気圧-0.1～0.096 Mpaで乾燥した。なお、同じ丸太のほぼ同一の位置から採取した木片を真空乾燥を行わない対照区とした。真空乾燥後の乾燥区と対照区の木片の表面約5 mmを切削し、切削後の木片の放射性セシウム濃度をNaI検出器（EMF社製NaIシンチレーションスペクトロメータ）により測定し、木片1試験体あたりの放射性セシウム量を乾燥区と対照区で比較した。

結果

測定の結果を表1に示す。対照区の1試験体あたりの放射性セシウム量は切削前に比べると27.4%減少した。それに対し乾燥区の減少率は37.2%と対照区に対し9.8%大きかった。この減少率の差は、真空乾燥により木片表面に移動した放射性セシウムの影響と考えられる。また、切削した表面部の放射性セシウム濃度も測定したところ、対照区に対して乾燥区の方が27%大きかった。以上から、真空乾燥によって木片の表面部に放射性セシウムが移動したことが確認された。なお、この乾燥区と対照区の減少率の差は前年度に実施した高温乾燥による試験結果とほぼ同様の結果であった。

表1 真空乾燥前後の1試験当たりの放射性セシウム137量

No.	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 (%)
1	312	248	20.4	274	158	42.1
2	278	182	34.5	336	190	43.5
3	284	206	27.3	377	279	26.0
平均	291	212	27.4	329	209	37.2
標準偏差	18	33	7.1	52	63	9.8

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

製材時に発生するバークは、従来は堆肥や敷料等に再利用されてきたが、放射性物質の汚染により地域によっては再利用が進まない状況にある。バーク滞留の燃焼による減容化、さらに燃焼時に排煙や燃焼灰に含まれる放射性セシウムを安全な処理を進めるため、燃焼処理システムを開発した。燃焼処理システムは2つの装置、「排煙処理装置」と「燃焼灰回収装置」により構成される。排煙処理装置は平成24年度に、燃焼灰回収装置は平成25年度に開発した。燃焼処理装置には放射性セシウムが溶け込んだ汚染水が生じることから、平成26年度は汚染水の処理方法を検討した。

試験方法

水はシステム内を循環することから、燃焼に従いタンク内の水には放射性セシウムが蓄積することとなる。水タンク内に蓄積する汚染水から放射性セシウムを効果的に取り除くことができれば、水を繰り返し利用することが可能となる。汚染水からの放射性セシウムを除去する手順は以下のとおり。

- ① 汚染水に含まれる飛灰や炭等をフィルターや凝集剤によって除去
- ② 汚染水をプルシアンブルーウール (PBW) で濾過し、水を再利用する。

PBWは首都大学東京が開発した繊維で、水溶性の放射性セシウムの吸着能力が高いプルシアンブルーをウール表面に付着させている (写真1)。

結果

PBWで汚染水を濾過した結果を図1に示す。当初、13.6 [セシウム137-Bq/l]、5.0 [セシウム134-Bq/l]の放射性セシウムが含まれていた汚染水が1回の濾過で、1.1 [セシウム137-Bq/l]、0.3 [セシウム134-Bq/l]まで低下し、さらに2回の濾過で検出限界値 (0.02 [Bq/l]) まで低下した。このことから、PBWを利用すれば汚染水から効果的に放射性セシウムを除去できることが確認された。



写真1 プルシアンブルーウールによるろ過

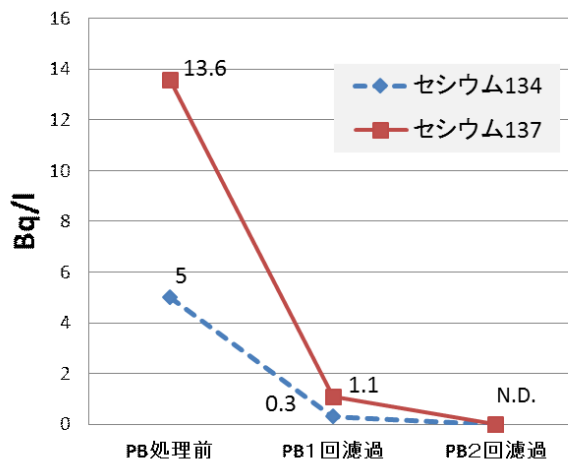


図2 プルシアンブルーウールによる汚染水処理

(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

しいたけ原木除染システムの実用開発事業により開発したウェットブラスト処理装置によるコナラ原木の放射性セシウム軽減効果を検証した。

また、将来の原木生産における施業による軽減方法を検討するため、コナラ材内及び萌芽の放射性セシウム分布を確認した。

ア ウェットブラスト処理によるセシウム汚染軽減技術

中通り地域から斜面の一樣な箇所を選定し、平成25年12月に伐採したコナラを90cm（概ねφ10～15cm）に玉切りし、68本の試験材を製作した。試験材はウェットブラスト処理に45本、高圧洗浄水による処理に23本とし、処理前後の試験材のセシウム濃度（セシウム134+セシウム137）を測定した。各試験材のシイタケ原木としての適正を確認するためウェットブラスト処理で450本、既存原木洗浄で225本、無処理で225本にシイタケを植菌し1年目発生の子実体収量及び放射性セシウムの濃度を比較した。

ウェットブラスト処理による原木は平均124Bq/kgから44Bq/kgで64%の減少であり、既存原木洗浄機では平均129Bq/kgから67Bq/kgで48%の減少となり、既存原木洗浄機よりもウェットブラスト処理による軽減効果が大きくなった。発生した子実体の収量については、ほだ木1本当たりの発生個数はウェットブラスト処理で15個、既存原木洗浄機で15個、無処理で25個であり、ウェットブラスト処理のほだ木では全体の約1割で子実体発生が見られなかった。セシウム濃度ではウェットブラスト処理が最も効果が高く、セシウム軽減効果が期待された。

イ コナラ原木、萌芽のセシウム濃度分布及びカリウム施肥の効果

中通り地区のコナラ林約1,000m²から平成26年1月に伐採、採取した10本のコナラ原木より、外樹皮、内樹皮の外側、内樹皮の内側、辺材の外側、辺材の内側及び心材の6部位に分け、セシウム濃度を測定し分布を調査するとともに、春に発生した萌芽を9月に採取し、頂部、葉、枝、幹樹皮及び幹木部の5部位に分け、セシウム濃度を測定、分布を調査した。併せて区域の半分に硫酸カリウムを施肥し、無処理5本と施肥区5本で萌芽の濃度を比較した。

コナラ原木のセシウム137濃度分布では外樹皮が最も高く、心材に向かって低い傾向であった。外樹皮の濃度に対するその他の部位を比較したところ内樹皮から内側のセシウム137の濃度は著しく低い結果となった。コナラ萌芽では各部位におけるセシウム137濃度は、頂部、葉、幹樹皮で比較的高く元株の濃度分布に対する対比では相関は認められなかった。カリウム施肥の効果を萌芽の濃度と対比した結果、これまでのところ有意な効果は認められなかった。

（担当：林産資源部 伊藤 博久）

(15) 除染した森林における森林再生施業技術の開発

目的

放射能で汚染されている森林の放射性物質濃度を低下させるためには、立木伐採と落葉除去をすることによる除染が有効である。そこで、立木伐採と落葉除去により除染をした森林の放射線量の動態を確認した。また、落葉広葉樹の萌芽や植栽木は、放射性物質の移行及び蓄積が懸念されているため、広葉樹の萌芽更新等による森林資源活用の可能性について検討する必要がある。そこで、萌芽枝葉と植栽木の放射性セシウム濃度を調査した。

試験方法

1 森林除染地の放射線量等の変化

①空間線量

川俣町山木屋のスギ林試験区と落葉広葉樹林試験区において立木伐採と落葉除去を実施した縦横10m間隔格子の25測定の空間線量をNaIシンチレーション式サーベイメーターを用いて測定した。測定時期は平成26年5月と11月に行った。

②土壌の¹³⁷Cs濃度

川俣町山木屋の土壌は落葉（A_o）層と0～5、5～10、10～15cm深を平成26年12月に採取した。採取した試料は乾燥・粉砕の処理を行った後、ゲルマニウム半導体検出器を用いて放射性セシウム濃度を測定した。

2 落葉広葉樹林伐採地の萌芽と植栽木の¹³⁷Cs濃度

田村市都路町、いわき市川前町、川俣町山木屋の3試験地において試験を行った。萌芽は枝と葉、伐根の樹皮と木部並びに土壌を平成26年9月～11月に採取、植栽木は枝と葉を9月に、土壌を11月に採取し、放射性セシウム濃度を測定した。

結果の概要

1 森林除染地の放射線量等の変化

空間線量（平均値）はスギ林試験区1.55 μSv/h、落葉広葉樹林試験区1.17 μSv/hであった。土壌の¹³⁷Cs濃度（平均値）はスギ林試験区において落葉（A_o）層が27,759Bq/kg、0-5cmが10,035Bq/kg、5-10cmが1,312Bq/kg、10-15cmが60Bq/kgであった。落葉広葉樹林試験区は落葉（A_o）層が38,168Bq/kg、0-5cmが18,875Bq/kg、5-10cmが971Bq/kg、10-15cmが232Bq/kgであった。

2 落葉広葉樹林伐採地の萌芽と植栽木の¹³⁷Cs濃度

①萌芽の¹³⁷Cs濃度

コナラ萌芽の¹³⁷Cs濃度（平均値）は川前試験地が葉532Bq/kg、枝295Bq/kg、都路試験地が葉735Bq/kg、枝300Bq/kg、山木屋が葉3,804Bq/kg、枝1,454Bq/kgであった

②植栽木の¹³⁷Cs濃度

コナラ植栽木の¹³⁷Cs濃度（平均値）は川前町試験地が落葉除去区の葉37.15Bq/kg、枝24.12Bq/kg落葉除去なし区の葉96.35Bq/kg、枝25.77Bq/kg、都路町試験地は落葉除去区の葉83.33Bq/kg、枝41.65Bq/kg、落葉除去なし区の葉が69.96Bq/kg、枝が45.91Bq/kg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及び林床上の放射性物質の把握

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、今後の森林・林業施策の対応に必要な基礎知見を得るため、データの集積・分析を行い、森林施業による空間放射線量率低減化の可能性について検討する。

試験方法

今年度は平成24年～25年度に森林施業を実施した森林について、各測定箇所の地上1mにおける全方向からの空間放射線量率を測定した。また全方向で測定された空間放射線量率が、どこの放射性物質由来であるかを判別するために、遮蔽台を使用して樹冠と地表の両方向からの空間放射線量率の変化を経年的に調査した。

結果の概要

- (1) 針葉樹林の切捨間伐施業(施業面積2.96ha・31年生スギ・成立本数に対する間伐率30%)の施業前「平成24年11月」と施業後22ヶ月経過「平成26年10月」の空間放射線量率は全方向に15.1%減少し、樹冠方向からも有意に25.1%減少した。(表-2)
- (2) 針葉樹林の利用間伐施業(施業面積5.60ha・44～57年生スギ・成立本数に対する間伐率35%、伐採木60%搬出)においては、施業前「平成24年11月」と施業後17ヶ月経過「平成26年11月」について、全方向及び地表方向からの空間放射線量率は変化が無かったが、樹冠方向からの空間放射線量率は有意に30.9%減少した。(表-2)
- (3) 針葉樹林の皆伐施業(施業面積2.29ha・51～60年生スギ・伐採木75%搬出)の施業前「平成24年11月」と施業後17ヶ月経過「平成26年11月」の全方向及び地表方向からの空間放射線量率は変化が無かったが、樹冠方向からの空間放射線量率は有意に37.8%減少した。(表-2)
- (4) 広葉樹林施業(施業面積1.96ha・30年生90%伐採木・50%搬出)では、施業前「平成24年11月」と施業後14ヶ月経過「平成26年9月」について、全方向及び樹冠方向・地表方向からの空間放射線量率の変化が見られなかった。(表-3)
- (5) 広葉樹林施業(施業面積7.41ha・30年生90%伐採木・50%搬出)において、枝葉及び落葉堆積物を除去した場合の空間放射線量率は、施業前「平成24年11月」と施業後14ヶ月経過「平成26年9月」について全方向37.1%減少し、樹冠方向32.2%、地表方向37.7%有意に減少した。(表-3)

表-1 施業内容および現地状況

施業内容	樹種	伐採率	材搬出の有無	枝葉等の除去	傾斜角度	立木密度	樹高	林床植生
(落葉堆積物も含む)								
切捨間伐	スギ	30%	無し	無し	15°	1800本/ha	11m	ツリハナ・サウシバ・アワキ・ミツバアケビ等
利用間伐	スギ	35%	間伐材に対して60%搬出	無し	26°	400本/ha	18m	ヤマグワ・オンダ・ミツバウツギ・マタヒ等
皆伐	スギ	100%	伐採木に対して75%搬出	無し	25°	1200本/ha	12m	ササ・ムラサキシキブ・ミツバアケビ・ツルリンドウ等
広葉樹更新伐(枝葉等残置)	コナラ	90%	伐採木に対して50%搬出	無し	36°	800本/ha	10m	ミヤコササ・クリ・ヤマザクラ等
広葉樹更新伐(枝葉等除去)	コナラ	90%	伐採木に対して50%搬出	有り	27°	800本/ha	7m	ミヤコササ・ヤマザクラ・ミツバアケビ等

表-2 スギ林

	切捨間伐			利用間伐			皆伐		
	全方向	樹冠方向	地表方向	全方向	樹冠方向	地表方向	全方向	樹冠方向	地表方向
施業前 μ Sv/h(a)	1.56	0.55	1.03	0.65	0.28	0.44	0.44	0.16	0.27
施業後 μ Sv/h(b)	1.46	0.52	1.05	0.62	0.22	0.47	0.39	0.10	0.33
(b/a%)	(-6.3%*)	(-4.7%n.s.)	(1.1%n.s.)	(-4.7%n.s.)	(-21.9%*)	(7.3%n.s.)	(-12.0%n.s.)	(-40.2%*)	(18.6%n.s.)
H26 μ Sv/h(c)	1.33	0.41	1.02	0.58	0.19	0.44	0.35	0.10	0.29
(c/a%)	(-15.1%*)	(-25.1%*)	(-1.4%n.s.)	(-11.6%n.s.)	(-30.9%*)	(0.2%n.s.)	(-19.8%n.s.)	(-37.8%*)	(6.6%n.s.)

注) *は平均値に有意差があることを示し、n.s.は有意差がないことを示す(P<0.05)

表-3 コナラ林

	広葉樹更新伐(枝葉等残置)			広葉樹更新伐(枝葉落葉除去)		
	全方向	樹冠方向	地表方向	全方向	樹冠方向	地表方向
施業前 μ Sv/h(a)	0.59	0.18	0.43	0.61	0.18	0.46
施業後 μ Sv/h(b)	0.56	0.16	0.47	0.43	0.12	0.34
(b/a%)	(-4.4%n.s.)	(-8.0%*)	(8.3%n.s.)	(-29.3%*)	(-31.6%*)	(-25.8%*)
H26 μ Sv/h(c)	0.56	0.19	0.44	0.39	0.12	0.29
(c/a%)	(-4.1%n.s.)	(6.3%n.s.)	(0.5%n.s.)	(-37.1%*)	(32.2%*)	(-37.7%*)

注) *は平均値に有意差があることを示し、n.s.は有意差がないことを示す(P<0.05)

(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。

試験方法

1. 【苗畑植栽試験】汚染された苗畑に無汚染の木本種苗を植栽し、活着成長後に葉に含まれるセシウム137を測定し、根からの放射性セシウムの吸収量を把握する。2. 【ポット試験】汚染された森林土壤に無汚染の木本種苗を植栽し、活着成長後に葉に含まれるセシウム137を測定し、根からの放射性セシウムの吸収メカニズムを把握する、特に、土壤改良による吸収力の改善が図れるかを明らかにする。3. 【野外調査】川俣町において、自生するコシアブラの葉に含まれるセシウム137と根に共生する菌根菌量を測定する。

結果と考察

1. 汚染された苗畑での植栽試験において、植栽した無汚染の木本種苗の葉はほとんどセシウム137を含んでいないことが明らかになった。土壤から葉へのセシウム137の移行係数は0.008以下であった。

2. ポット試験において、川俣町から採取した汚染された森林土壤に施肥条件を変えて無汚染のコナラ苗を植栽したところ、葉には多くのセシウム137が含まれることが明らかになった。土壤から葉へのセシウム137の移行係数は0.067以上であった。また、pHを低下させるような施肥（NH₄やSの添加）はセシウム137の吸収には影響を与えないことが明らかになった。

3. 野外調査において、菌根菌の影響を調べるため川俣町の森林内で採取したコシアブラの根のセシウム137の分布と菌根菌の分布を比較したところ、菌根菌が多い根の部位はセシウム137が多いことが示唆された。

これらの結果から、苗畑土壤ではセシウム137をほとんど吸収しなかったことから、土壤中セシウム137の化学形態や、菌根菌を含む土壤中の微生物の種類や生態が森林とは異なると考えられる。木本種に特異的な菌根菌が十分に発達できない苗畑での苗生産は可能であることが期待される。また、森林土壤では木本種はセシウム137を吸収することが示され、その吸収には種に特異的な菌根菌に感染することが関係している可能性があることが明らかになった。このことから、セシウムを特異的に吸収する木本種を利用して森林除染に資することが期待される。

(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

落葉除去による除染は森林の一部の機能が低下し、土砂流出やそれに伴う放射性物質移動の懸念があるが、未だ不明な点が多い。そこで、本調査は、異なった時期に落葉除去による除染を行った箇所で、除染後の土砂流出、林床植生回復の状況を調査することにより、土砂流出防止に役立てることを目的とする。

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。土砂移動量把握調査では、落葉除去による除染を行った針葉樹林と広葉樹林（H23年除染区、H25年除染区、未除染区）に土砂受け箱（幅25cm×高さ15cm×奥行20cm）を設置し、土砂を毎月ごとに回収した。また、風乾後、リター、2mm以上の土砂、2mm以下の土砂に区分し全乾後、重量を測定した。評価は1mの幅に移動した量（g/m）を降雨量（mm）で除したものの、リターおよび土砂移動レート（g/m/mm）で評価した。林床被覆調査では、各除染区の土砂受け箱上部の林床に5cmメッシュに区切った50×50cmの枠を置き、それぞれのメッシュごとに細土、礫、植生、落葉を記録した。また、林床植被率（植生および落葉の植被率）で評価した。

結果の概要

土砂移動量把握調査において、平成25年度の結果では、針葉樹林と広葉樹林ともに、H25年除染区で、7月から9月に多くの土砂の移動が確認できた。平成26年度の結果では、いずれの除染区においても、平成25年度よりも土砂の移動は減少しているが、2mm以下の土砂が2mm以上の土砂よりも多く移動していた。また、リターは落葉時期である11月に多く移動していた（図1）。林床被覆調査において、林床被覆率は平成25年度の結果では、除染を実施した直後のH25年除染区で、針葉樹林、広葉樹林ともに、10月以降は落葉の影響により50%以上の値に上昇している。平成26年度の結果では、広葉樹林のH23年除染区で、未除染区と同じくらいにまで回復している。また、針葉樹林において、広葉樹林ほどではないが、どの除染区も林床植被率が回復している（図2）。平成25年度の土砂移動レートと林床植被率の結果から、各月でいずれの粒径区分においても強い負の相関関係が認められた（ $p < 0.05$ ）。また平成26年度も、特に粒径2mm以下の土砂移動レートにおいて、負の相関関係が認められた（ $p < 0.05$ ）。リター移動レートと林床植被率との相関関係は認められなかった。このことから、土砂の移動は林床植被率が高いほど少なくなることが確認できた。

土砂の移動は林床植被率の回復とともに減少した。針葉樹林では、除染から3年経過しても細かい土砂の移動が確認できたが、広葉樹林では、除染から3年後で林床植被率は未除染に近いところまで回復しており、土砂の移動も減少した。

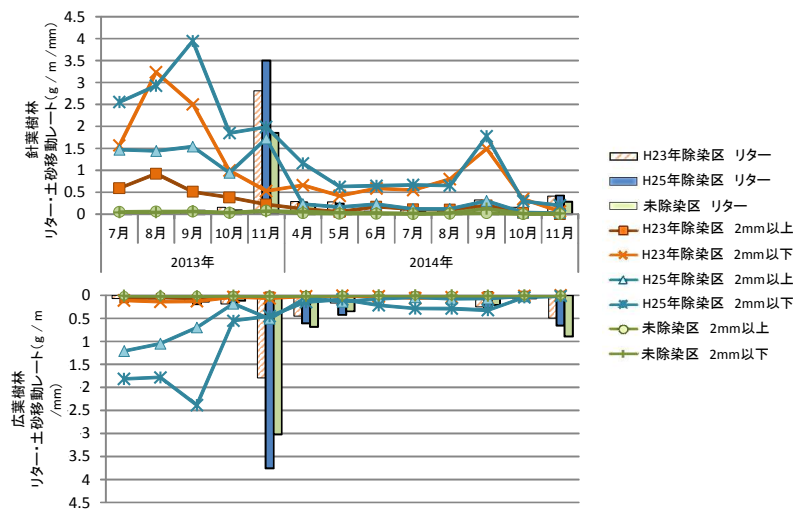


図1 月別リターおよび土砂移動レートの変化

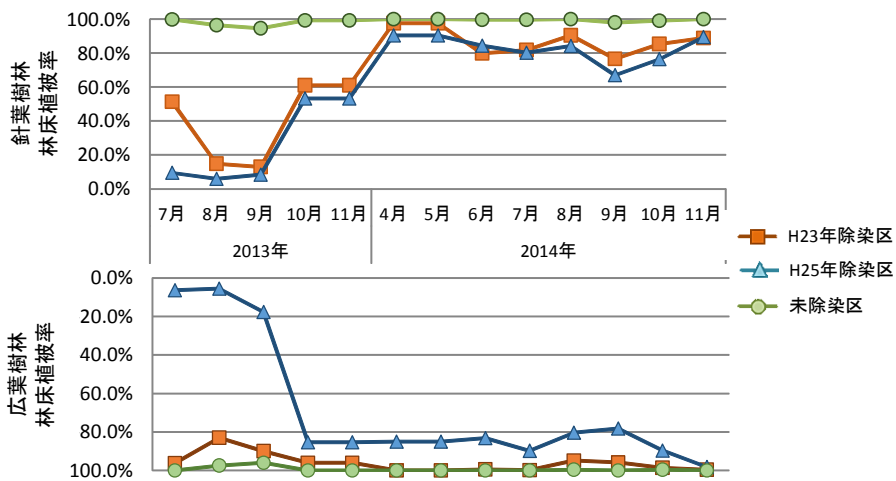


図2 月別林床植被率の変化

(担当：森林環境部 福山 文子)

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 県産間伐材の利用技術の開発	27～31	B
中間評価	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	B
事後評価	1 ナツハゼ増殖技術の開発と優良品種の選抜	21～25	A

※ 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 ホンシメジの自然栽培技術	22～26	（実用）
	2 会津産スギ材の強度性能と利用技術	22～26	（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) 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25～27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：苗木を試験地に送付後、植栽前に雪中に仮植するような試験地の場合（青森県、岩手県、山形県等）、西日本産の裸苗の活着率（67%）は東北産（95%）よりも有意に低かった。一方、コンテナ苗の場合、西日本産、東北産の苗とも活着率は両方とも99%であり、産地に関わらず高かった。

小課題2：植栽されてから1年後の活着率は福島県産の苗（46%）の方が西日本産の苗（34%）よりも有意に高かった。また、当年枝の伸長量は西日本産の苗の方が高かった。

(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クロマツ採種園・スギ採穂園、大信圃場のスギ・ヒノキ採種園並びに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

アカマツ採種園・スギ採穂園	(新地圃場)	1.25 ha
クロマツ採種園	(林業研究センター圃場)	1.51 ha
スギ・ヒノキ採種園	(大信圃場)	1.32 ha
スギ採種園	(地蔵山圃場)	0.49 ha

イ 消毒

クロマツ採種園	(林業研究センター圃場)	1.36 ha
スギ・ヒノキ採種園	(大信圃場)	0.68 ha
スギ採種園	(地蔵山圃場)	0.30 ha

ウ 整枝剪定

スギ・ヒノキ採種園	(大信圃場)	0.39 ha
スギ採種園	(地蔵山圃場)	0.30 ha

エ ジベレリン処理

スギ・ヒノキ採種園	(大信圃場)	0.64 ha
スギ採種園	(地蔵山圃場)	0.19 ha

オ 植栽

スギ採穂園	(林業研究センター)	0.20 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 1箇所

関福38号 スギ26年生(耶麻郡猪苗代町若宮)

成長調査(樹高・胸高直径・枝下高幹曲がり・各種被害の有無)を調査要領に基づき実施した。

(担当：渡部 秀行)

③ 種子採取事業

スギ	(大信圃場)	-----	7.23 kg
ヒノキ	(大信圃場)	-----	1.47 kg
スギ	(地蔵山圃場)	-----	16.84 kg
スギ	(会津圃場)	-----	5.82 kg
クロマツ	(センター圃場)	-----	1.61 kg

(担当：福山 文子)

(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、抵抗性採種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

抵抗性個体を開発する目的でいわき市新舞子の海岸林において15個体から球果の採取を行った。

③ 結果

採取した球果は森林総合研究所林木育種センターが持ち帰り、実生苗を育成する。今後に行われるマツノザイセンチュウの接種（一次検定、二次検定）も林木育種センターが行う予定である。

(担当：小澤 創)

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26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（平成23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 43 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2回（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）種で異なるが針葉樹林と広葉樹林において、落葉除去区内で落葉除去区外よりも放射性セシウム濃度が低下する傾向にあった。経年変化をみると、平成24年から平成26年で放射性セシウム濃度は低下しているが、平成25年から平成26年では低下が鈍化している。

（担当：渡部 秀行・福山 文子）

（3）森林環境情報発信事業

① 期間

平成25～27年度

② 研究機関

福島県林業研究センター

③ 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、森林病虫害の発生状況及び被害等、森林のタイムリーな情報を発信する。

④ 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

⑤ 結果

ア. 放射性物質拡散に関する調査

平成26年4月発生した林野火災跡地において、延焼部と延焼していない場所の¹³⁷Cs量を把握するため、サンプリング調査を行った。

イ. 森林病虫害の発生状況調査

- ・会津・南会津地方でマイマイガ被害が確認されたことから、被害分布調査を行った。結果については、福島県林業研究センターホームページに掲載した。
- ・平成25年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が、平成26年は被害は確認されなかった。
- ・カツラマルカイガラムシの被害分布調査を行った。県北・県中地域で被害が拡大しており、平成25年と比較すると被害地域は微増となった。また、会津地方で被害が終息した地域において、再度被害が発生した。
- ・各農林事務所から送付されたマツ材片（10地区、計31検体）について、マツノザイセンチュウの同定を行った。

（担当：蛭田 利秀）

(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 枯損枝等伐採業務

林業研究センター敷地内の林道沿いのスギ、コナラ外57本の危険枯損枝等を伐採処理した。

② 松くい虫被害木伐採業務

林業研究センター試験林内の松くい虫被害木を27本（20.9m³）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ヵ所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。

(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 3.11 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) 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5 t (森MLW型)
丸のこ昇降盤	使用のこ径 355mm
ロールコータ	有効塗装幅 600mm、有効材厚 60mm
スプレーガン式塗装装置	バップルブース 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
ウェザーメーター	サンシャイン・キセノン兼用型 温度範囲12～80℃
木材人工乾燥装置	容量10石 IF型蒸気式 高温タイプ
分光式測色計	測定波長380～780nm
赤外線画像装置	測定温度範囲-20～300℃
木材万能試験機	容量10 t JIS対応治具類付属
マイクロ波透過型木材水分型	測定可能材厚 120mm
摩耗試験機	テーバー式 フローリングJAS対応
デュポン衝撃試験機	重錘300、500、1000g 落下高さ50～500mm
デジタルマイクロスコープ	ズームレンズ25倍～800倍
表面粗さ測定装置	測定分解能10nm (測定範囲800 μ m時)
木材成分分析装置	木材成分分析用 オートインジェクター付属
木材劣化診断システム	超音波測定機 (マイクロプローブ、ピロディン付属)
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	760m ²
-------	-------------------

イ 主要機械の概要

送材車付き帯のこ盤	車上操作式 鋸車径1,100mm 最大原木長さ6 m
クロスカットソー	丸のこ径 660mm 切断可能寸法 150×720mm～240×410mm
テーブル帯のこ盤	鋸車径 800mm テーブル寸法 690×790mm
鋸軸傾斜丸のこ昇降盤	丸のこ径 405mm 傾斜45°
手押しかな盤	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 $\frac{m^3}{h}$
水蒸気発生装置	最高温度250℃、最高仕様圧力4.5MPa

(担当：竹原 太賀司)

(5) 福島県林業研究センターきのこ実証検定棟管理委託

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

(担当：松崎 玲子)

5 その他事業

(1) しいたけ原木除染システムの实用開発事業

表面研磨による、原木除染の实用開発のために、3,000本の表面研磨処理をおこなった原木に、シイタケ種菌を植菌しほだ木を作製した。作製したほだ木は、生産者が行っている方法で栽培した場合の除染の効果を確認するため、9戸の生産者に栽培管理を依頼した。

(担当：内山 寛)

(2) 森林における放射性物質の拡散防止等調査事業（平成25年度繰越）

① 目的

森林整備の前後に森林内の放射性物質の状況の調査及び解析を行い、森林施業による空間放射線量率や放射性物質濃度等の低減効果について検証するとともに、被覆工法の土砂流出抑制力の比較調査を行い、放射性物質の拡散防止のための工法の検討を行う。

② 結果

空間放射線量率において森林施業区では、間伐後及び施業60日後において約4～7%の低減が認められた。

被覆工区の、むしろ伏工、植生ネット工、チップ敷工を施工した中で、むしろ伏工区、チップ敷工区の観測期前半で土砂流出が抑えられる傾向が見られた。

(担当：大沼 哲夫)

(3) 森林における放射性物質の拡散防止等調査事業（平成26年度）

① 目的

森林整備の前後に森林内の放射性物質の状況の調査及び解析を行い、森林施業による空間放射線量率や放射性物質濃度等の低減効果について検証するとともに、被覆工法の土砂流出抑制力の比較調査を行い、放射性物質の拡散防止のための工法の検討を行う。

② 結果

林内の地上高1mにおける空間放射線量率は、森林施業区において自然減衰として計算される値に沿って時間と共に低減している。

放射性セシウムの深度方向分布において、調査地の地表面に蓄積する放射性セシウムの概ね90%以上は、リター及びGL-0～5cmの土壤中に存在しており、リターに含まれる放射性物質の蓄積率が低下している。リターの腐植・分解によってリターから土壌への放射性物質の移行が進行される傾向がある。

むしろ伏工、植生ネット工、チップ敷工の各被覆工法において、土砂流出量の有意な差は見られなかった。

(担当：大沼 哲夫)

(4) 花粉の少ない森林づくり事業

花粉症対策として再生林に使用するスギ花粉症対策品種を普及することを目的に、花粉の少ないスギ採種園、無花粉スギ採穂円の整備を行った。また、養成した苗木を地方植樹祭の造林用苗木として配布した。

(担当：山田 寿彦)

Ⅲ 教育指導

1 研修事業

平成26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】				
研究成果発表会	一般	1	101	
【他団体が主催する研修・講習】				
伐木等の業務に係る特別教育	林業就業者	10	812	
刈払機取扱作業者に対する安全衛生教育	〃	8	609	
車両系林業機械の特別教育	〃	10	646	
機械集材機運転特別教育	〃	2	136	
林業種苗生産者講習会	〃	1	7	
木材加工用機械作業主任講習	〃	2	86	
新任者研修	県職員	1	29	
林業普及員研修	県職員	2	30	
林研グループ研修・林研グループ発表会	一般	2	150	
山地防災ヘルパー講習会	山地防災ヘルパー	1	20	

2 視察見学等

平成26年度の来場者数は7,030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	209	89		97		22	1	0	
5	571	460		102		5	2	2	
6	551	512		30		4	2	3	
7	393	380		0		4	4	5	
8	278	234		30		10	4	0	
9	411	309		60	6	31	4	1	
10	3846	334	3500	0	2	6	3	1	
11	280	39		200	1	35	4	1	
12	51	18		0		30	3	0	
1	56	0		44		5	3	0	4
2	370	251		80		33	5	1	
3	14	0		0		4	10	0	
計	7030	2626	3500	643	9	189	45	14	4

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
26.9.4	林業普及指導員研修	林研センター	11	竹原	県林業振興課

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
26.8.22	森林病虫獣害防除の地区別研修	棚倉町ほか	5	蛭田	県南津農林事務所
26.9.25	緑の雇用フォレストワーカー集合研修	郡山市	22	竹原	県森林・林業・緑化協会
26.9.27	福島県もりの案内人養成講座	大玉村	30	竹原	フォレストエコライフ財団
26.10.14	農業短大「食用きのこ論」講師	矢吹町	36	竹原	県農業短期大学校
26.10.20	樹木相談	檜枝岐村	3	蛭田	南会津農林事務所
26.10.28	農業短大「食用きのこ論」講師	矢吹町	36	武井	県農業短期大学校
26.11.14	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
26.12.9	農業短大「食用きのこ論」講師	矢吹町	36	武井	県農業短期大学校
27.1.19	きのこセミナー講師	郡山市	90	武井	県きのこ振興協議会

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
26.11.27	土壌のサンプリング法指導	南会津町	10	蛭田	南会津農林事務所

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
	該当なし				

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26年度の野生きのこ鑑定は、9人から依頼があった。

年月日	鑑定種別	人数	担当者	備考
26.9.2	ナラタケモドキ	1	竹原	一般県民
26.9.5	ナラタケモドキ	1	竹原	一般県民
26.9.11	カワムラフウセンタケ	1	竹原	一般県民
26.9.12	カワムラフウセンタケ	1	竹原	一般県民
26.9.22	ウラベニホテイシメジ、カクミノシメジ、コテングタケモドキ	1	竹原	一般県民
26.9.23	クリフウセンタケ、フウセンタケモドキ	1	竹原	一般県民
26.10.7	アラゲキクラゲ	1	竹原	一般県民
26.10.8	ハタケシメジ	1	竹原	一般県民
26.11.11	ハイイロシメジ	1	竹原	一般県民

4 林業研究センター公開デー

10月25～26日に、当センターの試験成果についてパネル展示で公開した。
当日は、福島県林業祭と併催で実施した。

5 木材試験研究施設開放

(1) 平成26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)	30	165	4			199

(2) 機器使用時間数

機器の名称	時間
実大強度試験機	107
耐力壁面内せん断試験機	7
テーブル帯のこ盤	7
パネルソー	6
手押しかな盤	7
熱ロールプレス	46
計	180

(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	0
実大材曲げ試験	6
実大材引張試験	24
全乾法による含水率測定	0
計	30

IV 研究成果の公表

1 林業研究センター研究成果発表会

平成27年2月9日に林業研究センター研修本館で実施し、林業関係者、一般県民等101名の出席があった。

また、併せて記念講演を行った。

研究成果発表

- | | |
|--|-------|
| (1) シイタケ栽培における放射性セシウム汚染抑制の試み | 武井 利之 |
| (2) スギ幹材部の放射性セシウム分布の推移 | 小川 秀樹 |
| (3) 原木における汚染低減技術の開発 | 伊藤 博久 |
| (4) 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 ¹³⁷ Cs量— | 蛭田 利秀 |
| (5) 落葉広葉樹萌芽と植栽木の放射性セシウムの濃度 | 渡部 秀行 |
| (6) 西日本産抵抗性クロマツ種苗の東北への導入はできるのか？ | 小澤 創 |

記念講演

東北地方の低コスト再造林—研究成果と実践事例—

(独) 森林総合研究所東北支所 産学官連携推進調整監 松本 和馬
樹木中¹³⁷Cs濃度の長期予測における大気からの

直接取り込みと経根吸収の寄与の経時変化

京都大学名誉教授 工学博士 馬原 保典

樹木における放射性セシウムの経根吸収

名古屋大学大学院生命農学研究科教授 理学博士 竹中 千里



研究員発表



記念講演

シイタケ栽培における放射性セシウム汚染抑制の試み

○武井利之（福島県林研セ） 高橋頭 川本徹（(独)産総研ナノシステム）

村松康行（学習院大） 阿部正久（福島相双農林）

伊藤正一（福島相双農林・現自然保護課） 渡部正明（相双農林・現林業振興課）

【はじめに】

福島県では生産者の適切な管理により生産されたきのこがモニタリング検査を受けて出荷されています。本研究は現行制度のもと生産者と消費者がさらに安心してきのこを生産及び購入できるための栽培法の確立を目指しています。

本日の発表では、はじめにシイタケの菌床栽培における ^{134}Cs と ^{137}Cs （放射性Cs）移行抑制剤を検索した結果を報告します。放射性Csを含む培地に添加剤を加えてシイタケを栽培し、各添加剤の放射性Cs移行抑制効果を検討しました。続いてシイタケ原木露地栽培における汚染抑制の試みについて報告します。原木露地栽培では無汚染のほだ木を使用してもほだ場環境により放射性Csに汚染される恐れがあることから、ほだ木を各種敷き材の上に乗せるあるいは被覆材で覆うことによって、発生するシイタケの汚染抑制効果があるか検討しました。

【実験方法】

<菌床栽培>放射性Csに汚染されたオガ粉、米ヌカ、フスマを混合した後添加剤と水道水を加えて作製したオガ培地を2kgずつ栽培袋に詰め、殺菌後シイタケ（市販菌A）を植菌しました。添加剤はりん酸二水素カリウム等12種類使用しました。培養後発生したシイタケを収穫し、NaI検出器を用いて放射性Csを測定しました。

<原木露地栽培>従来から露地栽培に使用されてきた相馬市内のほだ場を試験地とし、敷き材としてプルシアンブルーシート、ゼオライトシート、パレット、山砂及び黒土の5種類、被覆材としてプルシアンブルーシートとゼオライトシートを使用し、それらの対照も含めて18の試験区にシイタケ（市販菌B）植菌済みほだ木を平成25年6月にムカデ伏せしました。平成26年春に各試験区から発生したシイタケを収穫し、NaI検出器を用いて放射性Csを測定しました。

【結果】

放射性Csの移行抑制を期待した添加剤を加えたオガ培地にシイタケを植菌し、培養後発生したシイタケの放射性Csを測定しました。その結果、ゼオライト（クリノプチロライト系）、水分散プルシアンブルー及び水分散亜鉛プルシアンブルー類似体を添加した場合シイタケの放射性Cs濃度は大変低く、これらは菌床からきのこへの放射性Csの移行を強く抑制したと考えられました。

シイタケ植菌済みほだ木を敷き材に乗せ、また被覆材で覆って林内に伏せ込み、発生するシイタケの放射性Csを測定しました。その結果、敷き材に山砂と黒土を用いた場合ほだ木をプルシアンブルーシート及びゼオライトシートで覆うと、覆わない場合に比較してシイタケの放射性Cs濃度が低いことが明らかになりました。一方、他の試験区から発生したシイタケの放射性Cs濃度は対照区との差が不明瞭であり、これらの試験区における敷き材と被覆材の汚染抑制効果は今後発生するシイタケの測定値を待って判断する必要があると考えられました。

課題名：森林内の放射性物質の動態がきのこに与える影響の解明

スギ幹材部の放射性セシウム分布の推移について

○小川秀樹、伊藤博久、土屋南（福島県林研セ）

横田かほり、新井志緒、吉田博久（首都大学東京大学院都市環境科学研究科）

今後の森林の有効活用をはかる基礎資料とするため、福島第一原子力発電所事故由来の放射性セシウムのスギ等幹材部における分布及びその年次的推移について以下調査を行いました。その結果スギでは、フォールアウト直後に樹体内に流入した放射性セシウムが年々分布を変化させる様子が確認されました。

【概要】

伐倒による材部の放射性セシウム分布及び推移調査

平成23(2011)～25(2013)年にかけて、県内7調査地において、スギを合計15本伐採し、高さ別に円盤を採取して材部の放射性セシウム分布を測定しました。その結果、平成23(2011)年には採取した高さによって放射性セシウム濃度の水平分布は異なりましたが、平成25(2013)年にはいずれの高さでも水平分布は同一となり、辺材に対して心材が高い分布に推移しました。

成長錐を利用した標準木の材部の放射性セシウム分布の推移調査

平成24(2012)年より県内4調査地にスギ材部の放射性セシウム濃度の継続調査用標準木を計15本選定し、成長錐を用いて年1～2回、地上高1 mで材を採取しました。その結果、2つの調査地においては、辺材の放射性セシウム濃度が低下したのに対し、心材は増加する傾向が確認されました（図1）。また、心材の放射性セシウム濃度の水平分布が年々変化する様子が確認されました（図2）。

スギ及びヒノキの材部の放射性セシウム分布比較調査

隣接して生育するほぼ同一樹齢及び樹高のスギ及びヒノキ立木における幹材部の放射性セシウム濃度分布を比較しました。その結果、スギは辺材に比べて心材の放射性セシウム濃度が高く、ヒノキは辺材に比べ心材が低い傾向がありました。どちらの樹種においても辺材は採取位置にかかわらず濃度が一定であるのに対し、心材は採取位置が高くなるにつれて濃度が上昇する傾向が見られました。

スギ葉枯乾燥による材部の放射性セシウム分布影響調査

葉枯乾燥によるスギ幹材部の含水率の低下による放射性セシウム濃度への影響を調査しました。隣接して生育するスギを3本伐採し、うち2本は枝葉を付けたまま、残りの1本は枝葉をすべて切除し8ヶ月間林内で乾燥しました。その結果、葉枯乾燥した立木は枝葉を切除した立木に比べて、含水率が明らかに低下しましたが、明確な放射性セシウム濃度の低下は認められませんでした。

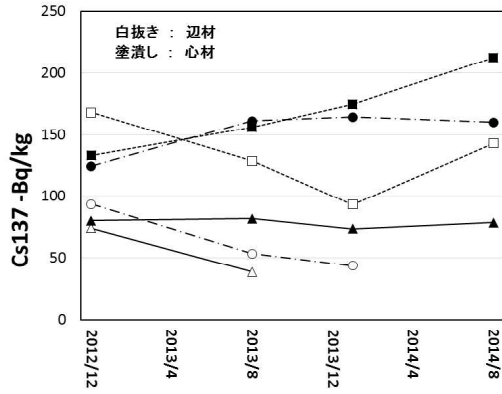


図1 2012 から 2014 年までのスギ標準木 (3本)における放射性セシウム濃度の推移
 ※検出下限値 (30Bq/kg)、原発から 40km の森林

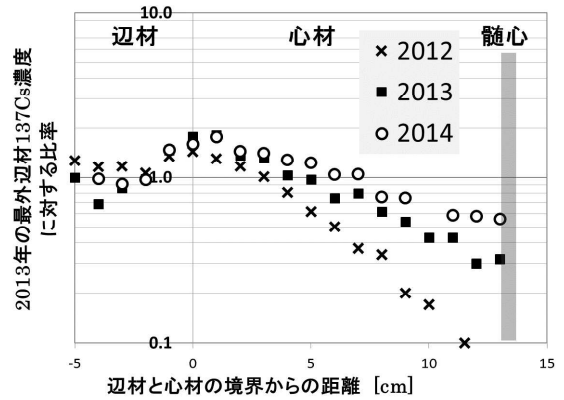


図2 2012 から 2013 年のスギ標準木における放射性セシウム濃度の水平分布の推移
 ※原発から 35km の森林

課題名 立木における放射性物質の汚染実態の把握及び対策

原木における汚染低減技術の開発 —きのこ用原木の汚染低減技術—

○ 伊藤博久、小川秀樹、土屋南（福島県林研セ）

【はじめに】

福島県が福島第一原子力発電所事故に起因する放射性物質汚染によるシイタケ原木の供給不足に対応するため、しいたけ原木除染システムの実用開発事業により開発したウェットブラスト処理装置によるコナラ原木の放射性セシウム軽減効果を検証しました。

また、将来の原木生産における施業による軽減方法を検討するため、コナラ材内及び萌芽の放射性セシウム分布を確認した結果を報告します。

【試験方法】

（１） ウェットブラスト処理によるセシウム汚染軽減技術

中通り地域から斜面の様な箇所を選定し、平成25年12月に伐採したコナラを90cm（概ねφ10～15cm）に玉切りし、68本の試験材を製作しました。試験材はウェットブラスト処理に45本、高圧洗浄水による処理に23本とし、処理前後の試験材のセシウム濃度（134+137）を測定しました。各試験材のシイタケ原木としての適性を確認するためウェットブラスト処理で450本、既存原木洗浄で225本、無処理で225本にシイタケを植菌し1年目発生の子実体収量及び放射性セシウムの濃度を比較しました。

（２） コナラ原木、萌芽のセシウム濃度分布及びカリウム施肥の効果

中通り地区のコナラ林約1,000m²から平成26年1月に伐採、採取した10本のコナラ原木より、外樹皮、内樹皮の外側、内樹皮の内側、辺材の外側、辺材の内側及び心材の6部位に分け、セシウム濃度を測定し分布を調査するとともに、春に発生した萌芽を9月に採取し、頂部、葉、枝、幹樹皮及び幹木部の5部位に分け、セシウム濃度を測定、分布を調査しました。併せて区域の半分に硫酸カリウムを施肥し、無処理5本と施肥区5本で萌芽の濃度を比較しました。

【結果】

（１） ウェットブラスト処理によるセシウム汚染軽減技術

ウェットブラスト処理による原木は平均124Bq/kgから44Bq/kgで64%の減少であり、既存原木洗浄機では平均129Bq/kgから67Bq/kgで48%の減少となり、既存原木洗浄機よりもウェットブラスト処理による軽減効果が大きくなりました。発生した子実体の収量については、ほだ木1本当たりの発生個数はウェットブラスト処理で15個、既存原木洗浄機で15個、無処理で25個であり、ウェットブラスト処理のほだ木では全体の約1割で子実体発生が見られませんでした。セシウム濃度ではウェットブラスト処理が最も効果が高く、セシウム軽減効果が期待されました。今後は2回目発生や収量増のための栽培方法について検討していきます。

（２） コナラ原木、萌芽のセシウム濃度分布及びカリウム施肥の効果

コナラ原木のセシウム137濃度分布では外樹皮が最も高く、心材に向かって低い傾向となりました。外樹皮の濃度に対するその他の部位を比較したところ内樹皮から内側のセシウム137の濃度は著しく低い結果となりました。コナラ萌芽では各部位におけるセシウム137濃度は、頂部、葉、幹樹皮で比較的高く元株の濃度分布に対する対比では相関は認められませんでした。硫酸カリウム施肥の効果を萌芽の濃度と対比した結果、

これまでのところ有意な効果は認められませんでした。

苗木新植についても試験中であり、カリウム施肥の効果と併せ、萌芽の伸長、肥大化による樹体のセシウム濃度において経年的な調査が必要であると考えられます。

<研究課題>原木における放射性セシウム汚染低減技術の開発

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¹³⁷Cs量—

○蛭田利秀（福島県林研セ）、川口知穂（福島いわき農林）、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）

はじめに

福島県内の森林の多くが放射性セシウムで汚染され、林床（落葉層）に多くの放射性セシウムが蓄積しているとされています。林床上の放射性セシウムの動態を把握することは、今後の放射性セシウムの低減対策に繋がると考えられます。このことから落葉層・土壌や落葉・落枝の¹³⁷Cs量の経年的な変化について調査したので報告します。

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）と落葉広葉樹林（コナラ主体の林分）にそれぞれ6プロット（10m×10m）の調査区を設けました。各プロットにリタートラップを1基ずつ設置し、平成24～26（2012～14）年の4～12月までの落葉・落枝を1ヶ月間隔で回収しました。平成24（2012）年4、9、12月、平成25、26（2013、14）年12月に、各プロット内の1箇所から、落葉層・土壌（5cmごと、深さ20cmまで）を採取しました。

結果

各年の落葉・落枝の¹³⁷Cs量は、スギ、ヒノキの落葉で変化が少なく、アカマツ、広葉樹の落葉、落枝で減少しました（図-1）。落葉層（林床）の¹³⁷Cs量は、両林分ともに平成24～25（2012～13）年で減少し、土壌0-5cmで増加したことから、落葉層の¹³⁷Csが土壌へと移行していると考えられました。平成25～26（2013～14）年では、落葉層や土壌0-5cmの¹³⁷Cs量の変化は少なくなりました（図-2）。

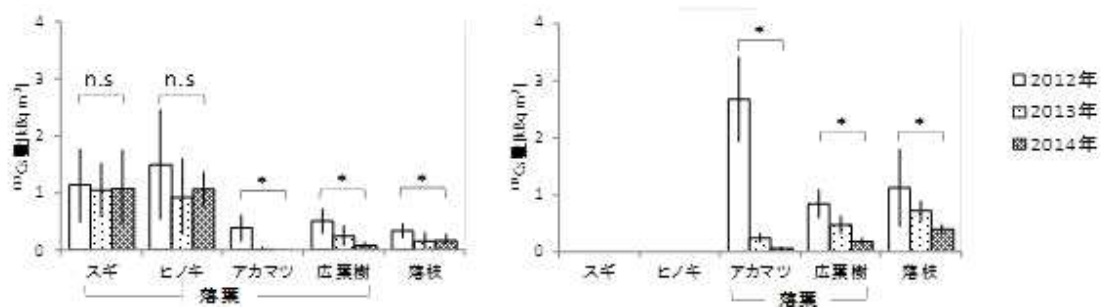


図-1 落葉・落枝の ¹³⁷Cs 量

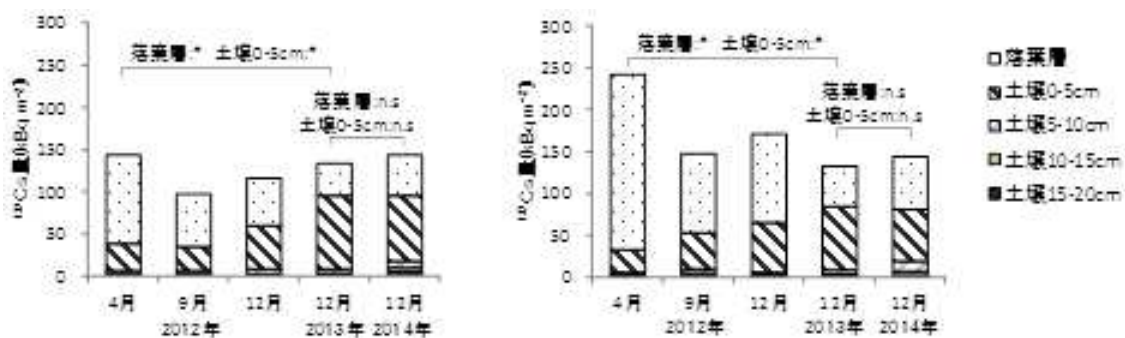


図-2 落葉層・土壌の ¹³⁷Cs 量

図-1,2ともに左は常緑針葉樹林、右は落葉広葉樹林の図を示す。図中のバーは、標準偏差、*は平均値に有意差があり、n.s.は有意差がないことを示す(t検定 $p < 0.05$)。

課題名：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」及び「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」

落葉広葉樹萌芽と植栽木の放射性セシウムの濃度

○渡部秀行、長谷川富房、福山文子（福島県林研セ）

【はじめに】

東京電力福島第一原子力発電所の事故により福島県内の森林は放射性物質に汚染されました。森林再生の対策として落葉広葉樹林の萌芽更新及び皆伐等による新植が今後考えられますが、その一方放射性物質が枝葉等へ移行することが懸念され、その動態については明らかになっていません。そこで、落葉広葉樹萌芽更新地の萌芽と植栽したコナラ苗の放射性セシウム137濃度を調査しました。

【試験方法】

試験地はいわき市川前町、田村市都路町、川俣町山木屋の落葉広葉樹の更新施業地に設けました。萌芽は平成25年9～11月に伐根から発生したコナラ、サクラ、ミズナラ、クリ、ホオノキの葉・枝及び伐根の樹皮・材を採取し、土壌は伐根周囲から採取しました。植栽は、放射性セシウム無汚染のコナラの苗を平成25年11月に行い、平成26年9月に植栽木の葉を採取しました。それぞれの試料は乾燥後選別してU8容器に密封しゲルマニウム半導体検出器を用いて放射性セシウム濃度を測定しました。

【試験結果】

コナラ萌芽の放射性セシウム137濃度は山木屋試験地で葉が3,804Bq/kg、枝が1,454Bq/kg、川前町試験地では葉が532Bq/kg、枝が295Bq/kg、都路町試験地では葉が735Bq/kg、枝が300Bq/kg検出しました。このことから、萌芽は伐根に含まれる放射性セシウムを吸収していることが考えられます。

コナラの植栽木の葉は川前町試験地が落葉除去区37.15Bq/kg、落葉除去なし区96.35Bq/kg、都路町試験地が落葉除去区83.33Bq/kg、落葉除去なし区69.98Bq/kgの放射性セシウム137が検出され、外部から放射性セシウムが吸収されたことが考えられました。

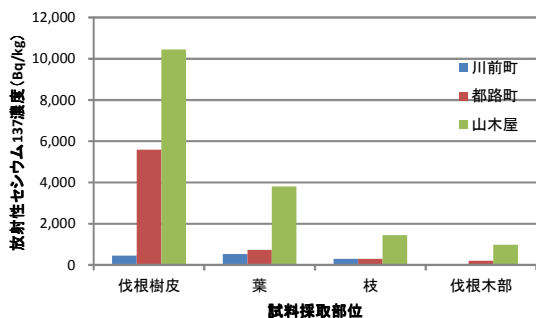


図-1 コナラ萌芽の放射性セシウム137濃度
(平成25年)

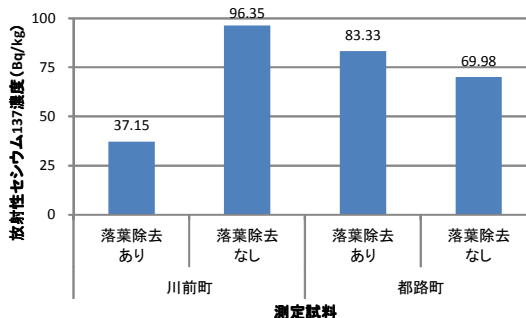


図-2 コナラ植栽木の放射性セシウム137濃度
(平成26年)

課題名：除染した森林における森林再生施業技術の開発

西日本産抵抗性クロマツ種苗の東北への導入はできるのか？

○小澤創（福島県林研セ）・田中功二（青森産技セ林業研究所）・今野幸則（宮城林技セ）・渡部公一（山形森林技セ）・織部雄一郎（林育セ東北育種場）

はじめに

東日本大震災によって被災した海岸防災林を早急に復旧するためには近隣の採種園産種子を利用するとともに、東北以外の地域からの種苗の導入を考慮しなければならない。しかしながら、クロマツの分布域の中心である西日本産の苗を用いて分布域の北限に近い場所で海岸防災林を復旧した場合、活着や成長にどのような影響があるのかは分かっていない。そこで、分布域北限地域でのクロマツ苗木の活着成長特性を明らかにするために、西日本産や東北産の苗木を東北の各地に植栽した。今回は農食研事業の途中経過として、植栽後の活着状況について報告したい。

方法

植栽苗は市場に流通しているコンテナ苗と裸苗を用い、福島県に平成25年10月に仮植した。その後、200～400本を平成25年11月～平成26年3月に植栽地に送付した（表-1）。海岸林では送付直後に植栽を行い、苗畑では雪中やハウス内に一定期間仮植後、植栽を行った。2014年5月～7月に植栽苗の活着（生存本数）を確認した。

結果と考察

活着率は植栽地によって大きく異なっていた（表-1）。海岸林に植栽されたものは全ての系統で活着率が75%以上を示し、苗畑の植栽地より高い傾向が見られた一方、苗畑ではコンテナ苗の活着率が93%以上と高く、裸苗は西日本産の系統で活着率が低かった。これらの結果から、活着には苗が生産される地域の影響や、植栽前の苗の管理状況の影響があると考えられた。

表-1 東北地方の海岸林および苗畑に植栽されたクロマツ苗の活着（生存）率

種類	産地	海岸林		苗畑			
		山形 酒田市	宮城 仙台市	青森 十和田市	岩手 滝沢市	山形 東根市	福島 郡山市
コンテナ	兵庫	100%	97%	100%	100%	100%	100%
	福島	100%	100%	100%	100%	93%	100%
	福島	98%	99%	100%	98%	67%	100%
裸	熊本	100%	85%	20%	60%	10%	100%
	大分	100%	75%	20%	70%	20%	90%
	福岡	83%	90%	0%	20%	0%	90%

課題名：東北地方海岸林再生に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（農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業）

2 学会発表要旨

(1) 口頭発表

学 会 名：東北森林科学会第19回大会

発 表 日：平成26年9月2日

タイトル：ウェットブラストによるしいたけ原木の除染

発表者：○伊藤 博久、小川 秀樹、村上 香（福島県林研セ）、熊田 淳（県南農林事務所）

国の「森林における除染等実証事業」を財源にしいたけ原木除染システムの実用開発事業を実施し、水と研磨剤を用い原木を除染する「ウェットブラスト処理」による除染装置を開発した。ウェットブラスト処理によってコナラ原木の除染を行い、その効果を検証した。

福島県の中通り地域及び会津地域の2地域から、斜面の様な地域をそれぞれ1箇所選定し、平成26年12月下旬にあらかじめ伐採したコナラ原木を90cm（概ねφ10～15cm）に玉切りし、中通り地域68本、会津地域7本の試験材を得た。試験材はウェットブラスト除染装置処理に50本、高圧洗浄水による既存原木除染機処理に25本とした。試験材を分割後、片側45cmを別のダミー材に代替して処理前の試料とし、残り片側をウェットブラスト除染装置、既存原木除染機で処理した。ウェットブラスト除染装置の処理時間は60秒標準、既存原木除染機は120秒とした。処理前後の試験材の放射性Cs濃度（セシウム134+セシウム137）はチェーンソーで採取したオガとしNaIシンチレーションスペクトロメーターで定量（Bq/kg・12%乾重）した。

各装置による処理前後の放射性Cs濃度は、ウェットブラスト除染装置では中通り地域原木で平均124Bq/kgから44Bq/kgで64%の減少。会津地域原木で平均56Bq/kgから21Bq/kgで62%の減少であった。既存原木除染機では中通り地域原木で平均129Bq/kgから67Bq/kgで48%の減少。会津地域原木で平均38Bq/kgから12Bq/kgで69%の減少であり、中通り地域原木では既存原木除染機よりもウェットブラスト除染装置による除染効果が大きかった。また、ウェットブラスト除染装置で除染効果が薄かった除染原木を部位別に放射性Cs濃度を測定したところ、表皮163Bq/kg、内樹皮上部124Bq/kg、内樹皮下部83Bq/kg、辺材上部58Bq/kgであり、ウェットブラスト処理の及ばない内樹皮より内部では放射性セシウムが存在していた。

学 会 名：東北森林科学会第19回大会

発 表 日：平成26年9月1日

タイトル：多田野試験林における林床上の¹³⁷Csの動態

発表者：○蛭田 利秀（福島県林研セ）、川口 知穂（福島いわき農林）、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）

森林内において、多くの¹³⁷Csが蓄積しているとされる林床上の¹³⁷Csの垂直方向の動態を把握するため、落葉・落枝、落葉層・土壌の¹³⁷Cs量の推移を調査した。

平成24、25年ともに落葉・落枝と共に¹³⁷Csが林床に降下していた。また、平成24年から

平成25年にかけて落葉層の¹³⁷Csは有意に減少し、土壌0-5cmでは有意に増加していることから、林床上の¹³⁷Csは土壌に移行しているものと考えられた。

学 会 名：東北森林科学会第19回大会

発 表 日：平成26年9月2日

タイトル：東北への西日本産抵抗性クロマツの導入

発表者：小澤 創（福島県林研セ）、渡部 公一（山形県森林研究研修センター）

東北地方への抵抗性苗木の導入技術の開発として、温暖地産のマツノザイセンチュウ抵抗性クロマツ（抵抗性クロマツ）種苗を寒冷な東北に導入する技術の開発を目指して、東北の各地に植栽した西日本産および東北産の抵抗性クロマツ苗木の活着状況と植栽後の成長特性について検討した。その結果、活着率は、植栽地によって大きく異なっていた。海岸に植栽された苗木の活着率は、全ての系統において75%以上で、苗畑の植栽地よりも高い傾向が認められた。一方、苗畑では、東北産と西日本産のコンテナ苗の活着率は、ともに93%以上と高く、裸苗の活着率は、東北産よりも西日本産の系統で低かった。これらの結果から、苗木の活着には生産地や植栽前の苗木の管理状況が影響を及ぼすと考えられた。

学 会 名：東北森林科学会第19回大会

発 表 日：平成26年9月2日

タイトル：スギ及びヒノキ立木における幹材部の放射性Cs濃度分布比較

発表者：○小川 秀樹、伊藤 博久、村上 香（福島県林研セ）、熊田 淳（福林セ）、宗方 宏幸（相双農林事務所）、小野田 義宏（森林整備課）、吉田 博久（首都大学東京）

平成25年2月14日に、隣接して生育する樹齢約30年生のスギ及びヒノキを2つの森林から2本ずつ伐採し、伐採した立木から高さ別に円盤を採取し、各円盤の心材及び辺材を採取し放射性Cs濃度を測定した。その結果、どちらの森林においても辺材の放射性Cs濃度はスギとヒノキでほぼ同程度であったが、心材はスギの方がヒノキに比べて放射性Cs濃度は高かった。また、スギは辺材に比べ心材の放射性Cs濃度が高く、ヒノキは辺材に比べ心材の放射性Cs濃度が低い傾向がみられた。また、放射性Cs濃度の垂直分布は、スギ及びヒノキともに、辺材では採取高にかかわらず放射性Cs濃度はほぼ一定であったが、心材は採取高が高い程、心材の放射性Cs濃度は高くなった。

学 会 名：第7回木質科学シンポジウム

発 表 日：平成26年6月21日

タイトル：福島県における木材及びタケノコへの放射性物質の影響に関する研究概要

発表者：小川 秀樹（福島県林研セ）

今後汚染された森林を長期的に利用するためには、樹木の汚染分布やその推移に関する実測値、それを基にした将来的な推移予測をもとに、長期的な森林利用計画を立てることが必要と考えられる。また、利用過程で発生する廃棄物の処理方法も合わせて検討しなくてはならない。そこで、福島県林業研究センターで実施している研究内容を、①樹木の汚

染実態の把握、②木材からの放射性Cs除去技術の開発、③森林資源利用のためのシステムの開発に分けて説明した。

発表者：武井 利之（福島県林研セ）

原発の事故後のモニタリング調査において、タケノコに500Bq/kgを上回る放射性セシウムが検出された。タケノコの汚染の原因はその下部周辺の根から地下茎を介してタケノコに送られる、あるいはフォールアウトによりタケ成木に付着した放射性物質が内部に侵入し、転流する成分と共に地下茎を介してタケノコに送られる、及びそれら双方が作用している可能性がある。竹林所有者等は竹林が以前の状況に復帰することを望んでいる。この要望に対応するため、竹林施業を積極的に実施し、タケノコの放射性セシウム汚染が低減できるか試験を開始した。

学会名：日本きのこ学会第18回大会（第25回大会）

発表日：平成26年9月10日～12日

タイトル：シイタケの原木露地栽培における放射性Cs汚染の抑制

発表者：○武井 利之（福島県林研セ）、阿部 正久（福島県相双農林事務所）、渡部 正明（福島県林業振興課）

放射性物質に汚染された原木露地シイタケ栽培ほだ場において、ほだ木をプルシアンブルーシート等で覆う、客土を敷いた上にほだ木を伏せ込む等の組み合わせによりほだ木への放射性Csの侵入抑制について検討した。その結果、子実体の放射性Csの抑制効果については、敷き材が、山砂及び黒土の試験区で顕著であった。被覆材については、ゼオライトシート及びプルシアンブルーシートで効果が認められた。

学会名：第65回日本木材学会大会

発表日：平成27年3月17日

タイトル：2011年から2013年におけるスギ幹材部の放射性Cs分布の推移

発表者：○小川 秀樹、伊藤 博久（福島県林研セ）、横田 かほり、新井 志緒、吉田 博久（首都大学東京）

福島第一原子力発電所事故に伴い大気中に放出された放射性セシウム（Cs）によるスギ幹材部の放射性Cs 分布の経年的推移について調査した。平成23年から平成25年にかけて、郡山市および川俣町で合計15本のスギを伐倒後し、高さ別に円盤を採取後、円盤の髓心を通る直線にそって材サンプルを1~3 cm毎に採材した。材サンプルは含水率を測定後、乾燥重量あたりの¹³⁷Cs濃度を測定した。

その結果、放射性Cs濃度の垂直分布では、辺材に対する心材の放射性Cs濃度が相対的に年々増加し、さらに垂直方向に対する心材の放射性Cs濃度の依存性は年々減少することが確認された。また、心材の放射性Cs濃度の水平分布は、辺材との境界から髓心に向かって減少する傾向から、髓心に向かって増加する傾向に変化したことが確認された。

学会名：第65回日本木材学会大会

発表日：平成27年3月17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（Ⅱ）

発表者：○武井 利之（福島県林研セ）、阿部 正久（福島県相双農林）

タケノコの放射性Cs濃度を速やかに低下させる方法として竹林施業の効果を検討している。本報では平成23年11月に設定した試験区で、平成25年12月に落葉除去・間伐区において落葉除去を、落葉除去・間伐・施肥区において落葉除去と施肥を追加して行い、平成26年春に発生したタケノコの放射性Csを測定した。施業を実施した試験区から発生するタケノコの放射性Cs濃度は対照区と比較して低い結果が2年続けて得られた。なかでも落葉除去・間伐・施肥と落葉除去・施肥の追加実施はタケノコの放射性Cs濃度を低下させる施業として有効であると考えられた。

学会名：第126回日本森林学会大会

発表日：平成27年3月28日

タイトル：2011年から2014年までのスギおよびコナラ幹材部における放射性セシウム分布の推移

発表者：○小川 秀樹、伊藤 博久（福島県林研セ）、横田 かほり、新井 志緒、吉田 博久（首都大学東京）

原発事故の放射性セシウム（Cs）によるスギおよびコナラの幹材部の放射性セシウム分布の推移を把握するため、福島県内の4つの調査地（郡山市(2)、二本松市(1)、川俣町(1)）において、合計でスギ15本、コナラ1本の標準調査木を設定し、平成24年から平成26年まで年1～2回、幹材部の放射性Cs濃度を測定し、同一木での汚染推移を調査した。

材の採取方法は、地上高1 mの高さで樹皮を剥皮後、成長錐を髓心に向けて挿入し、髓心から形成層面までの円柱形の材を1～2本採取した。円柱形の材は心材・辺材別あるいは1 cm間隔に切断し、得られた材サンプルを粉碎後、105℃で24時間乾燥し含水率を求め、¹³⁷Cs濃度を測定した。その結果、郡山市の調査地の計9本のスギでは材の放射性Cs濃度が低いため十分な検出ができず増減の傾向は見いだせなかったが、二本松市と川俣町の調査地の計6本のスギでは辺材が減少、心材が増加する傾向が確認された。一方、川俣町の調査地のコナラでは心材および辺材濃度が増加していた。

学会名：日本農芸化学会2015年度大会（岡山）

発表日：平成27年3月27日

タイトル：ナメコ菌床栽培におけるゼオライトの放射性セシウム移行抑制効果

発表者：○武井 利之（福島県林研セ）、村松 康行（学習院大）

ゼオライトの効果的な使用方法を明らかにする目的で、2種類のゼオライトを使用し、それらの粒度及び添加濃度を変えてナメコを栽培して放射性Csの移行抑制効果を比較した結果を報告した。菌床用培地にゼオライトを添加して栽培し、収穫した子実体の放射性Cs濃度を測定した結果、クリノプチロライト系を添加した場合、いずれの粒度でも1%添加及び0.2%添加でコントロールのそれぞれ約1/4及び約3/4であった。一方、モルデナイト系を添加した場合、子実体の放射性Cs濃度はいずれの粒度及び濃度でもクリノプチロライト系を添加した場合と類似した値を示した。放射性Csの移行抑制に添加時のゼオライトの粒度の影響は少なく、クリノプチロライト系もモルデナイト系も同等の放射性

Cs移行抑制効果が期待できると考えられた。

(2) ポスターセッション

学会名：東北森林科学会第19回大会

発表日：平成26年9月2日

タイトル：森林除染地における放射性物質の移動量の簡易的推定方法

発表者：○福山 文子、渡部 秀行（福島県林研セ）、吉野 聡（東京農業大学）、川口 知穂（福島いわき農林）

森林の除染は林床の落葉除去によって行われるが、土砂や放射性物質の流出が懸念される。そこで、本研究では土砂受け箱を用いて、土砂移動量を測定することで、放射性物質の移動量を推定する手法を考えた。調査は、針葉樹林と広葉樹林で、H23年度除染区とH25年度除染区、未除染区の斜面下部に土砂受け箱を設置後、毎月土砂を回収し、リターと土砂を4つに粒径区分（2mm以上、2～0.2mm、0.2～0.05mm、0.05mm未満）した。また、平成25年6月に除染が行われていない斜面上部で表層土を採取し、同様に4つの粒径に区分した。採取した表層土は、ゲルマニウム半導体検出器で放射性セシウム（Cs137）濃度（Bq/g）を計測した。また、土砂の移動及びCs137の移動を以下のように推定した。

土砂移動レート； $\Sigma (a \times 4) / \text{降水量 (g/m/mm)}$

Cs137移動レート； $\Sigma (a \times b \times 4) / \text{降水量 (Bq/m/mm)}$

ここで、 Σ は4粒径区分の積算値として、aは土砂移動量（g/m）を、bは採取した表層土のCs137濃度（Bq/g）を示す。除染からの時間の経過とともに、土砂の移動が減少し、それに伴い、Cs137の移動も減少していた。よって、除染直後は土砂およびCs137の移動はあるが、林床の回復や落葉により、時間の経過とともに抑えられることが考えられた。

学会名：「環境放射能」研究会

発表日：平成27年3月9日

タイトル：コナラ材の放射性セシウム分布について

発表者：○伊藤 博久、小川 秀樹、土屋 南（福島県林研セ）

福島県中通り地方の地形状況が一様なコナラ林約1,000m²から平成26年1月に伐採、採取した15本のコナラ原木より円盤を調製した。この円盤を外樹皮、内樹皮の外側、内樹皮の内側、辺材の外側、辺材の内側及び心材の6部位に分け、セシウム137濃度を測定し分布を調査した。コナラの各伐採株（元株）より、平成26年春季に発生した萌芽を9月に採取し、頂部（先端約2cm）、葉、枝、幹樹皮及び幹木部の5部位に分け、セシウム137濃度を測定し分布を調査した。また、硫酸カリウム施肥区を設置し1本当たり1kg施肥し、無処理9本と施肥5本で萌芽の濃度を比較した。

コナラ原木から得たそれぞれの円盤各部位のセシウム137濃度は、外樹皮が最も高く、心材に向かって低くなる傾向であった。外樹皮の濃度に対するその他各部位を比較したところ、外樹皮の下層である内樹皮からセシウム137の濃度は著しく低い値であった。コナラ萌芽の各部位におけるセシウム137濃度は、頂部、葉、幹樹皮で比較的高いが、元株の濃度分布に対応する株の萌芽との対比では相関は認められず、幹木部は内樹皮から心材の濃度範囲であった。硫酸カリウム施肥の効果については、前述同様に円盤と比較し

たところ、有意な効果は認められなかった。

学会名：「環境放射能」研究会

発表日：平成27年3月9日

タイトル：スギ及びヒノキ立木における幹材部の放射性Cs分布および推移

発表者：○小川 秀樹、伊藤 博久（福島県林研セ）、横田 かほり、新井 志緒、吉田 博久（首都大学東京）

郡山市の福島県林業研究センターの試験林のスギ及びヒノキの混交林において、樹齢約25年生のスギ及びヒノキを各4本標準調査木として設定した。平成24～26年にかけて毎年夏期に地上高1mの高さで樹皮を剥皮後に、成長錐を髓心に向けて挿入し、髓心から形成層面までの円柱形の材を採取した。成長錐によって得られた円柱形のサンプルは辺材と心材別に切断して粉碎し、放射性Cs濃度（セシウム134及びセシウム137）を測定した。

標準調査木の調査では、スギの辺材では明らかな放射性Cs濃度の増減は確認されなかったが、心材では4本とも増加の傾向であった。ヒノキの辺材の放射性Cs濃度は4本中2本で増加の傾向であったが、心材では増減傾向は確認されなかった。また、ヒノキでは、いずれも心材に対して辺材の放射性Cs濃度が高かったが、スギでは立木間の心材の放射性Cs濃度のバラツキが大きく、心材と辺材濃度の大小関係は立木により異なっていた。

学会名：アイソトープ・放射線研究発表会

発表日：平成26年7月7日

タイトル：スギ及びコナラ幹材部の放射性Cs濃度分布及び推移

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）

平成23年11月にスギ及びコナラを各1本伐採し高さ別に円盤を切断し、樹皮の汚染状況をGM管式サーベイメータ（アロカ社 TGS-146B）を用いて方位別に測定した。また、各円盤の髓心を通る直線に沿って数個の材を採取し、放射性Cs濃度を測定した。また、スギ及びコナラの標準調査木を設定し、スギは平成24年と平成25年に、コナラは平成25年に、成長錐を用いて伐倒せず髓心から形成層面までの円柱形の材を採取した。

平成23年の調査では、スギ及びコナラとも樹皮の汚染方位と辺材の放射性Cs濃度の高い方位が一致し、事故当初に樹皮または葉面から樹体内に放射性Csが移行した可能性が示唆された。また、スギ辺材の放射性Cs濃度は採取高にかかわらずほぼ一定であるのに対し、心材濃度は採取高が高くなるにつれて次第に高くなり、先端付近では放射性Cs濃度が心材>辺材となることが確認された。それに対しコナラ辺材の放射性Cs濃度は採取高が高くなるにつれて高くなり、心材濃度はいずれの採取高においても辺材濃度よりも低かった。

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、スギおよびコナラとも平成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。

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25年度の「普及に移しうる成果」	企画情報部	林業福島 No. 597 2014. 5
松くい虫、ナラ枯れ対策の例	蛭田 利秀	林業福島 No. 598 2014. 6
竹林施業によるタケノコの汚染軽減の試み	武井 利之	林業福島 No. 599 2014. 7
森林整備による空間放射線量の調査	大沼 哲夫	林業福島 No. 601 2014. 9
樹木の内部汚染に関する研究状況について	小川 秀樹	林業福島 No. 603 2014. 11
福島県林業研究センターの試験林と指導林	渡部 秀行	林業福島 No. 605 2015. 1
自然環境下で生産可能なナメコ優良品種の選抜について	竹原太賀司	林業福島 No. 607 2015. 3
フォールアウト1年後におけるスギ幹材部の放射性Cs濃度分布	小川 秀樹	KEK Proceedings 2014. 7
福島県におけるタケノコへの放射性物質の影響に関する研究概要	武井 利之	第7回木質科学シンポジウム講演要旨集
福島県における木材への放射性物質の影響に関する研究概要	小川 秀樹	第7回木質科学シンポジウム講演要旨集

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.47	平成26年11月 4 日	200 部
林業研究センター業務報告 No.46	平成26年 6 月20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.46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

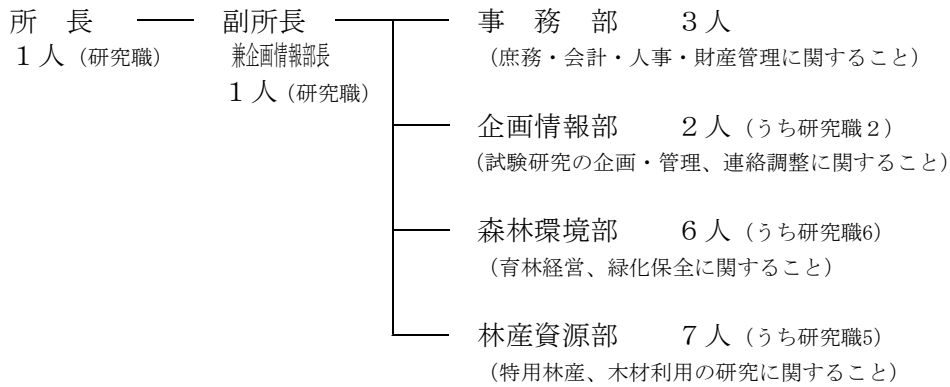
種 別	名 称	登録日
なめこ	福島N1号	平成15年11月18日
なめこ	福島N2号	平成16年11月8日
なめこ	福島N3号	平成22年2月10日
なめこ	福島N4号	平成22年2月10日

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
平成13年7月	第43回自然公園大会「裏磐梯地域」に御臨席の、 常陸宮同妃両殿下お成り。
平成23年3月	東日本大震災発生。本館、その他広範囲に被害。 研修本館、及び研修寮に避難所を設置。（8月末まで）

2 組織・業務 (平成27年4月1日)



3 職員 (平成27年4月1日)

所長(技)	渡部 正明
副所長(技)	須田 俊雄
○事務部	
事務長(事)	大島 康範
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)	川上 鉄也
主任研究員(技)	橋本 正伸
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)	手代木 徳弘
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
主事	土屋 南
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27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			1,225,003.00		1,225,003.00
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	1,551,637.00	3.30	1,551,640.30

(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26年度 林業研究センター業務報告（No. 47）

平成27年8月10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.lg.jp