

森林における放射性物質の 状況と今後の予測について

- 1 モニタリング調査の進め方
- 2 平成27年度調査の結果
- 3 放射性物質の動態変化
- 4 実証事業の結果



福島県森林計画課

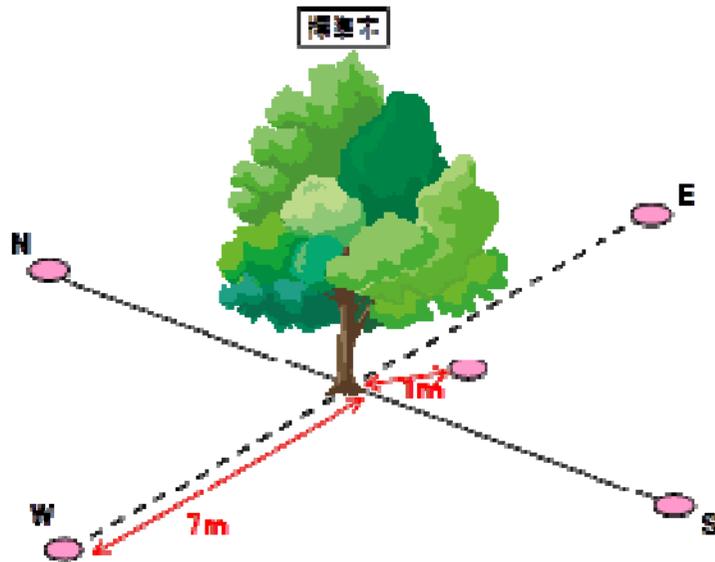
調査箇所数の推移

	箇所数	調査項目の内訳					調査主体
		箇所数	空間線量率	材のCs濃度	新葉・内樹皮Cs濃度	土壌化学分析	
平成23(2011)年度	362	362	○				県(直営)
平成24(2012)年度	925	785	○				県森林整備加速化・林業再生協議会(補助)
		90	○	○			
		50	○		○		
平成25(2013)年度	1,006	849	○				県(委託)
		81	○	○			
		76	○		○		
平成26(2014)年度	1,193	1,117	○				県(委託)
		61	○	○			
		15	○	○	○	○	
平成27(2015)年度	1,230	1,154	○				県(委託)
		51	○	○			
		18	○	○	○		
		7	○	○	○	○	

※Csは放射性セシウムの略

※調査地の樹種はスギ、アカマツ、ヒノキ、カラマツ及び広葉樹

- ・学識経験者の意見聴取(放医研・森林総研・北大等)
- ・IAEAに報告(福島県とIAEAとのプロジェクト H24.12.15締結)
- ・調査箇所の追加(H27は避難指示区域周辺を主体として37箇所追加)
1,230箇所のうち137箇所は避難指示解除準備区域内



選定した標準木の周辺5点で計測



空間線量率の測定状況

森林内の調査箇所における標準的な値を測定

- ・標準木から1m離れた地点と東西南北に7m離れた4地点で測定 (計5点の平均)
- ・各地点において、指示値が安定した後に1分間隔で3回測定値を記録
- ・測定高さは1m
- ・測定機器は1年以内に校正したシンチレーション式サーベイメーターとする
- ・検出器部分をビニル袋で覆うなど、機器の現場での汚染防止措置を講じる
- ・窪地の底や有機物が削れた急斜面等の箇所は避ける

測定機器の特性



NaIシンチレーション式サーベイメーター

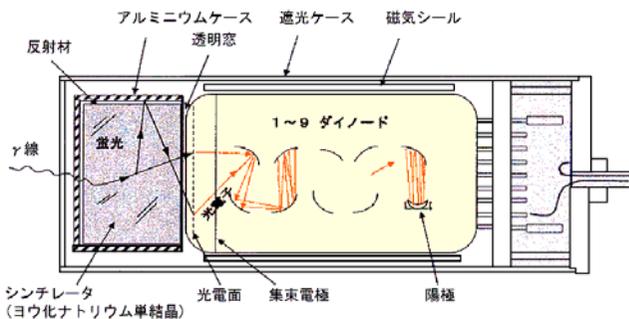


CsIシンチレーション式サーベイメーター

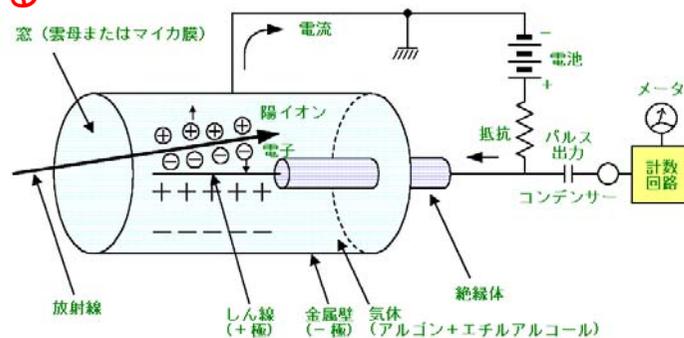


GM計数管式サーベイメーター等

- ・測定機器の違いにより測定値に差が生じる
- ・同型機種でも個体差による測定値に差が生じる



シンチレーション
結晶の発光作用を利用して、ガンマ線のエネルギーや量を検出する



GM
回路内に発生する信号により、検出器に入射した放射線の数測定する

機器の特性による測定値の差を考慮し、NaIシンチレーション式サーベイメーターで測定した場合の値に補正

立木試料の採取

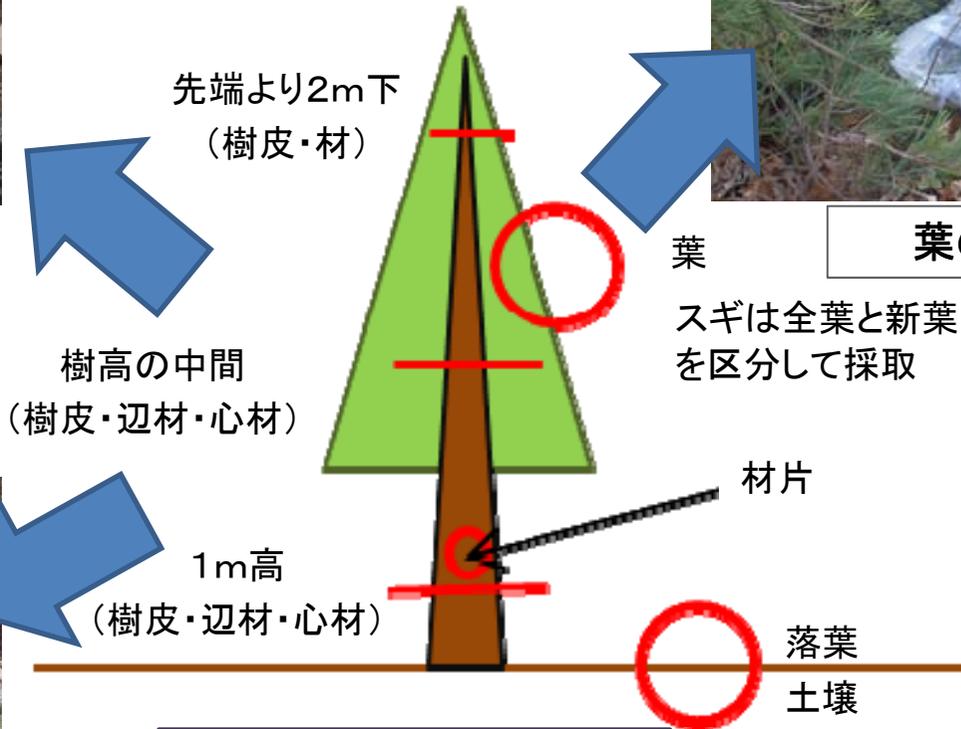


辺材・心材の採取
(おが粉状試料を採取)



葉の採取

スギは全葉と新葉(H26^27生長分)を区分して採取



立木等試料の採取位置

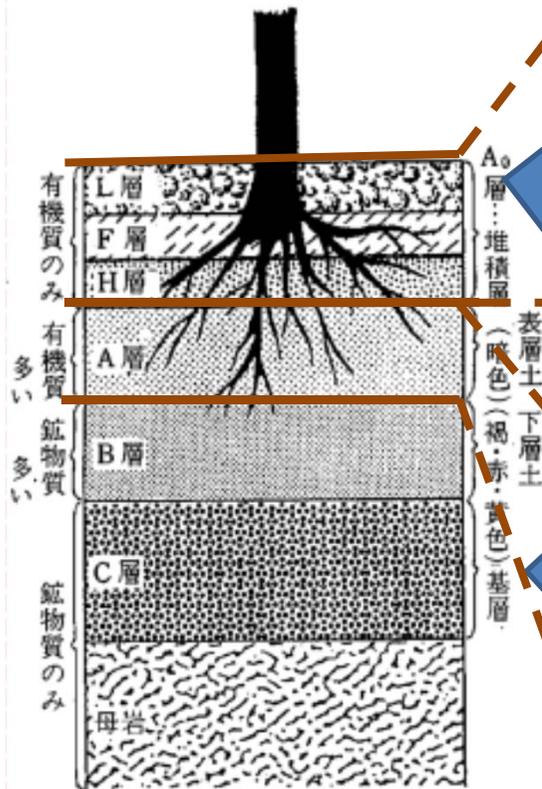


樹皮の採取

部位別(樹皮、辺材、心材及び葉)に試料を採取

土壌試料の採取

落葉層と土壌層に
区分して試料採取



落葉、土壌試料
採取位置の模式図



落葉試料の採取

25cm × 25cmから試料を採取



土壌試料の採取

Cs
濃度
分析
へ



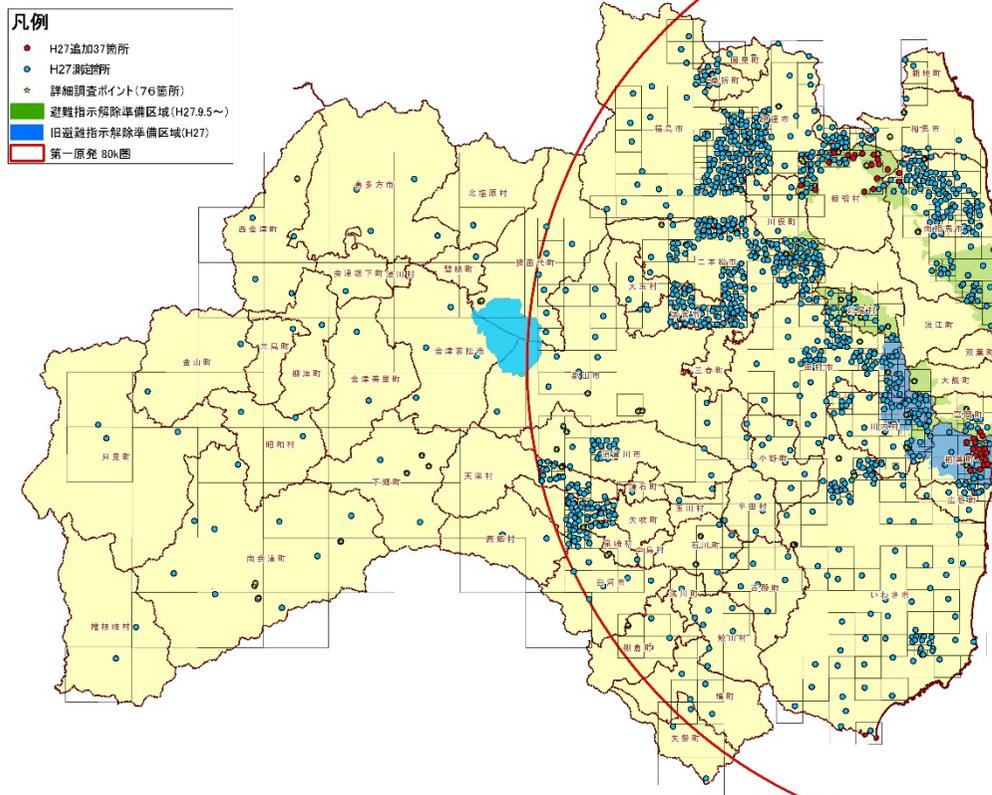
ゲルマニウム
半導体検出器

モニタリング調査の概要

H27年度調査の実施時期 H27年7月からH28年3月

○ 避難指示区域の再編等に伴い、調査箇所数を増加

調査箇所(H27年度)



方部	箇所数
県北	424
県中	199
県南	89
会津	36
南会津	27
相双	359
いわき	96
計	1,230

- ・ 原発からの80km圏外は10kmメッシュ、80km圏内は4kmメッシュ
- ・ 過去の調査で一定以上の値※ を計測した箇所は1kmメッシュ
- ・ H25年度から避難指示解除準備区域内の調査箇所を追加
(帰還困難区域、居住制限区域内は未実施)

※ H23年度調査では3.4μSv/h以上
H24年度調査では1.0μSv/h以上
H25年度: 65箇所 H27年度: 137箇所
H26年度: 134箇所

○基準とする調査開始日

平成23年8月(=汚染発生の5ヵ月後)

『空間線量率の予測について、Csのみを考慮』

(5ヵ月でヨウ素は影響が無視できるレベルに減衰)

原子力安全委員会から原子力災害対策本部への回答

『H23.8.24第64回原子力安全委員会資料第1-1号』による前提条件

- ・汚染発生5ヶ月後の核種組成 $^{134}\text{Cs} : ^{137}\text{Cs} = 1 : 1$
- ・ ^{134}Cs の半減期は2.06年、 ^{137}Cs の半減期は30.17年
- ・空間線量率寄与率 = $^{134}\text{Cs} : ^{137}\text{Cs} = 0.73 : 0.27$

○同一調査年における測定値の補正

- ・年間の調査期間が長期間に渡る(半年程度)ため、測定値を別途定める基準日時点の値に補正

○年度毎の比較を行う基準日

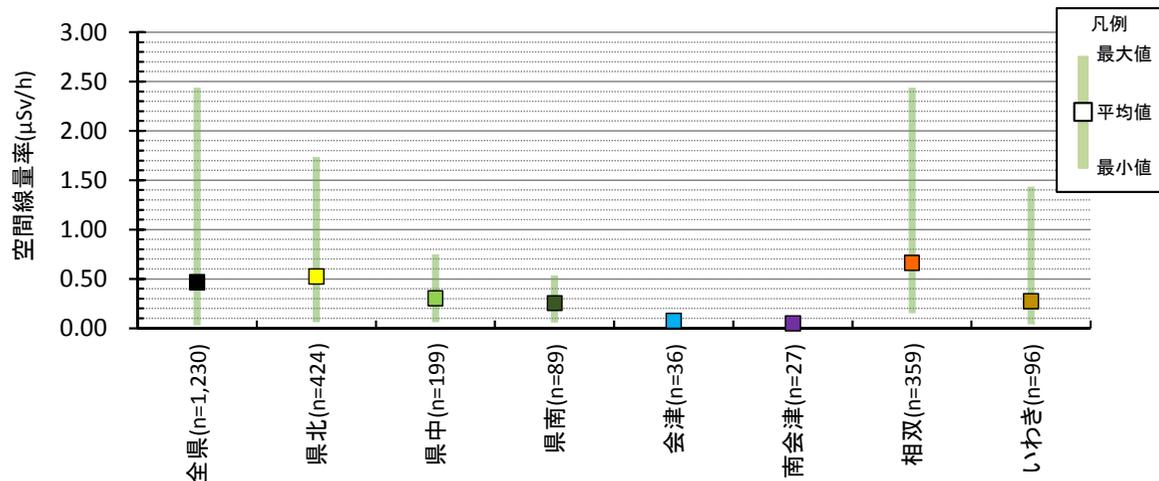
- ・長期的な変化を把握する観点から、年度毎の測定値を比較するため基準日を設定(毎年3月1日)

空間線量率の管内別測定結果

平成28年3月1日現在の換算値

単位(μSv/h)

管内	箇所数	平均値	最大値	最小値
県北	424	0.52	1.73	0.06
県中	199	0.30	0.75	0.06
県南	89	0.25	0.53	0.05
会津	36	0.07	0.14	0.04
南会津	27	0.05	0.09	0.03
相双	359	0.66	2.44	0.15
いわき	96	0.27	1.44	0.04
全県	1,230	0.46	2.44	0.03



・全調査箇所の平均値は
 0.46 μSv/h
 (最大値 2.44 μSv/h, 最小値 0.03 μSv/h)

・県北、相双及びいわき
 管内の空間線量率はバラ
 ツキが大きい

平成27年度 モニタリング結果一覧表(全観測点1,230地点)

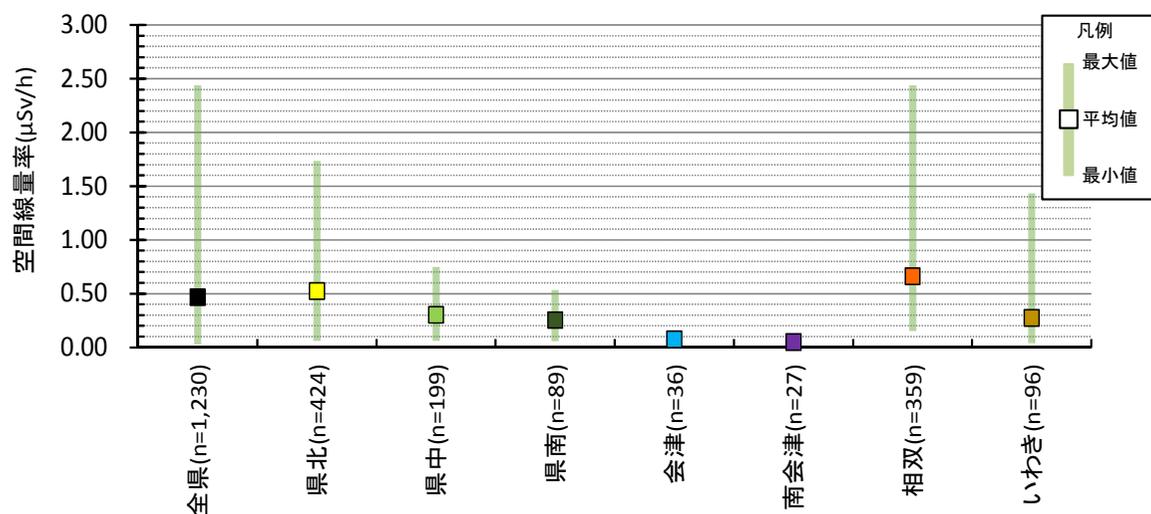
平成28年3月1日換算値 空間線量率($\mu\text{Sv/h}$)

H27観測値	全県	県北	県中	県南	会津	南会津	相双	いわき
平均	0.46	0.52	0.30	0.25	0.07	0.05	0.66	0.27
最大値	2.44	1.73	0.75	0.53	0.14	0.09	2.44	1.44
最小値	0.03	0.06	0.06	0.05	0.04	0.03	0.15	0.04

H26観測値	全県	県北	県中	県南	会津	南会津	相双	いわき
平均	0.56	0.65	0.38	0.32	0.08	0.05	0.78	0.33
最大値	3.35	2.03	1.33	0.65	0.16	0.10	3.35	1.45
最小値	0.03	0.08	0.07	0.06	0.05	0.03	0.18	0.06

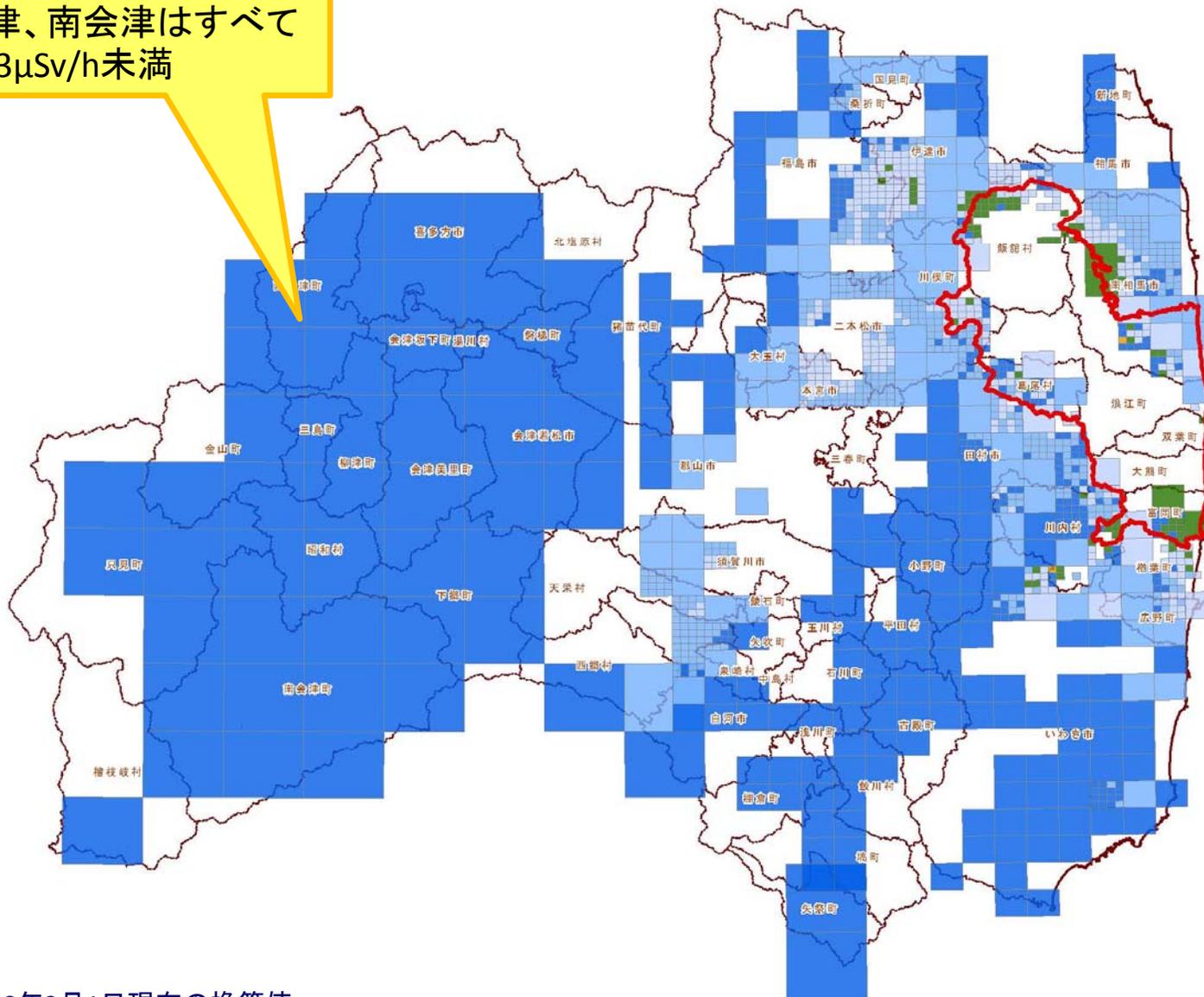
※全観測点 1,193地点

【H27】-【H26】	全県	県北	県中	県南	会津	南会津	相双	いわき
平均	-0.10	-0.13	-0.08	-0.07	-0.01	0.00	-0.12	-0.06
最大値	-0.91	-0.30	-0.58	-0.12	-0.02	-0.01	-0.91	-0.01
最小値	0.00	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	-0.03	-0.02



空間線量率の分布

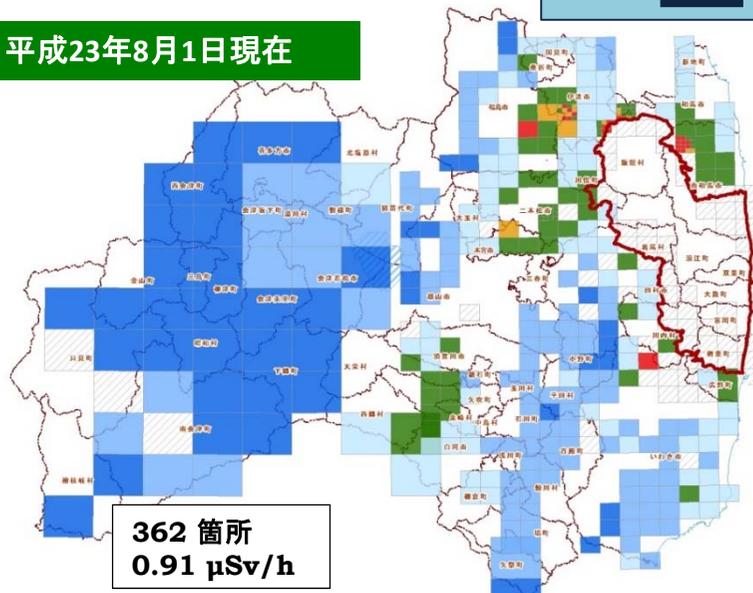
会津、南会津はすべて
0.23 μ Sv/h未満



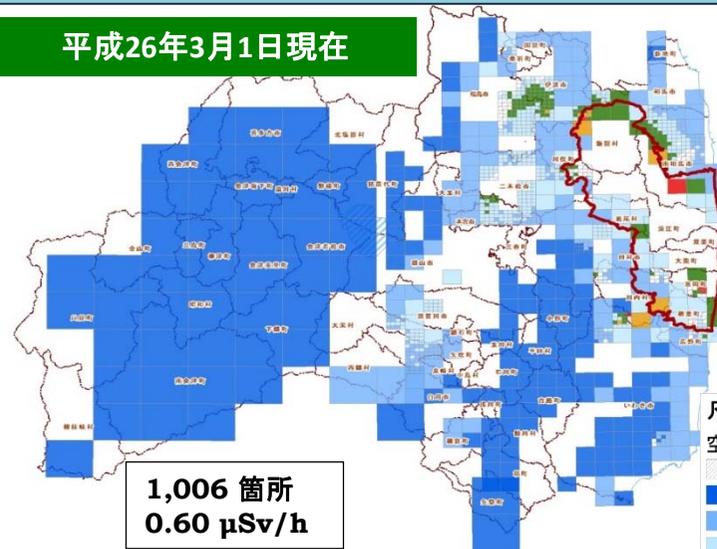
避難指示解除
準備区域内
(137箇所)の
平均値は
0.89 μ Sv/h

空間線量率の分布の推移

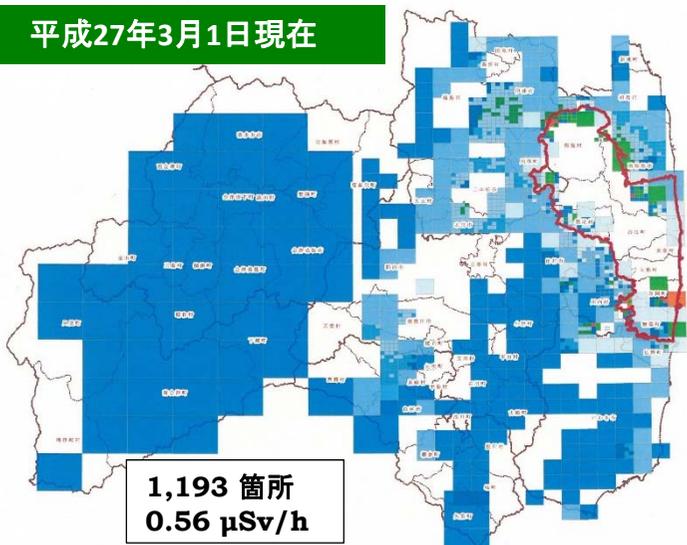
平成23年8月1日現在



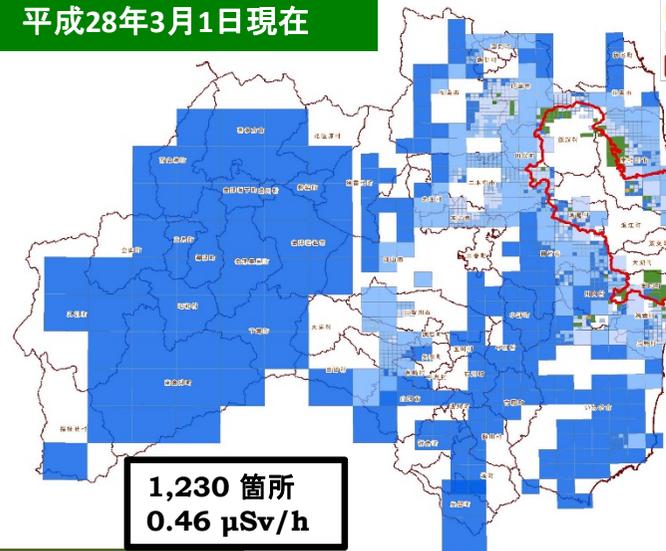
平成26年3月1日現在



平成27年3月1日現在



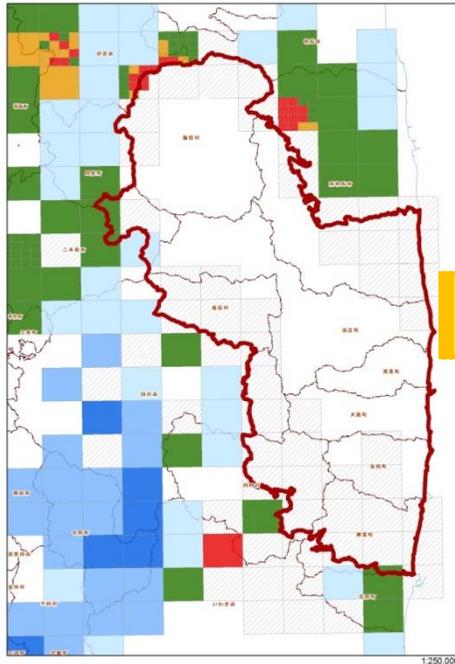
平成28年3月1日現在



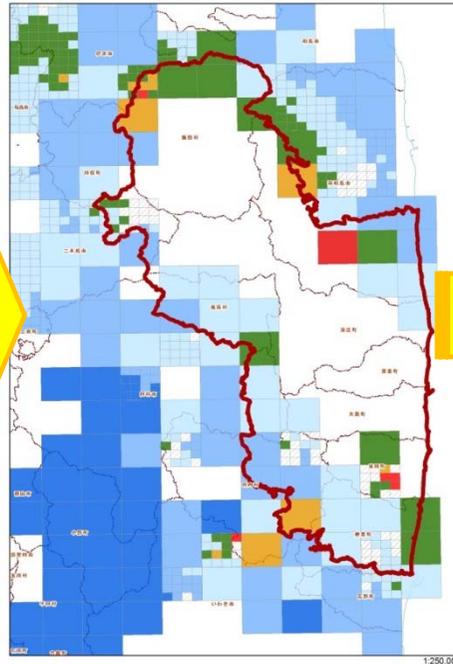
森林内の空間線量率は年々減少

- 0.23 $\mu\text{Sv/h}$ 未満の区域の増加 調査箇所数比 12%(H23) → 22%(H27)
- 1.00 $\mu\text{Sv/h}$ 以上の区域の減少 調査箇所数比 35%(H23) → 7%(H27)

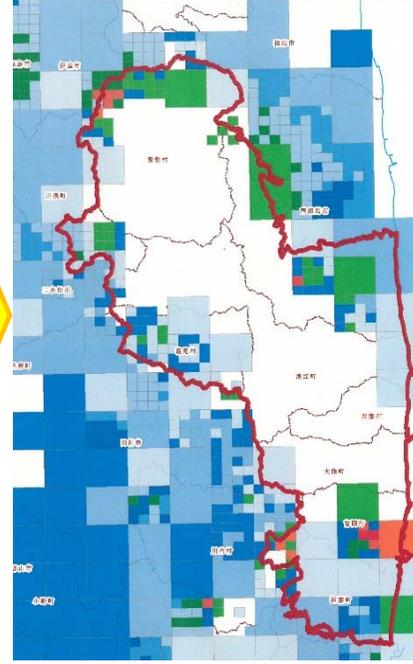
平成23年8月現在



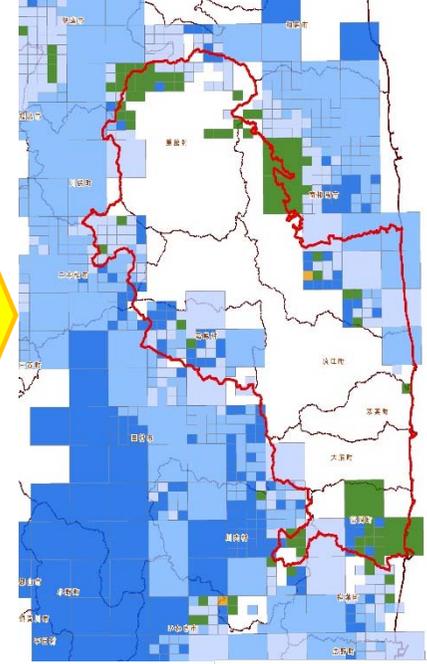
平成26年3月現在



平成27年3月現在



平成28年3月現在



凡例

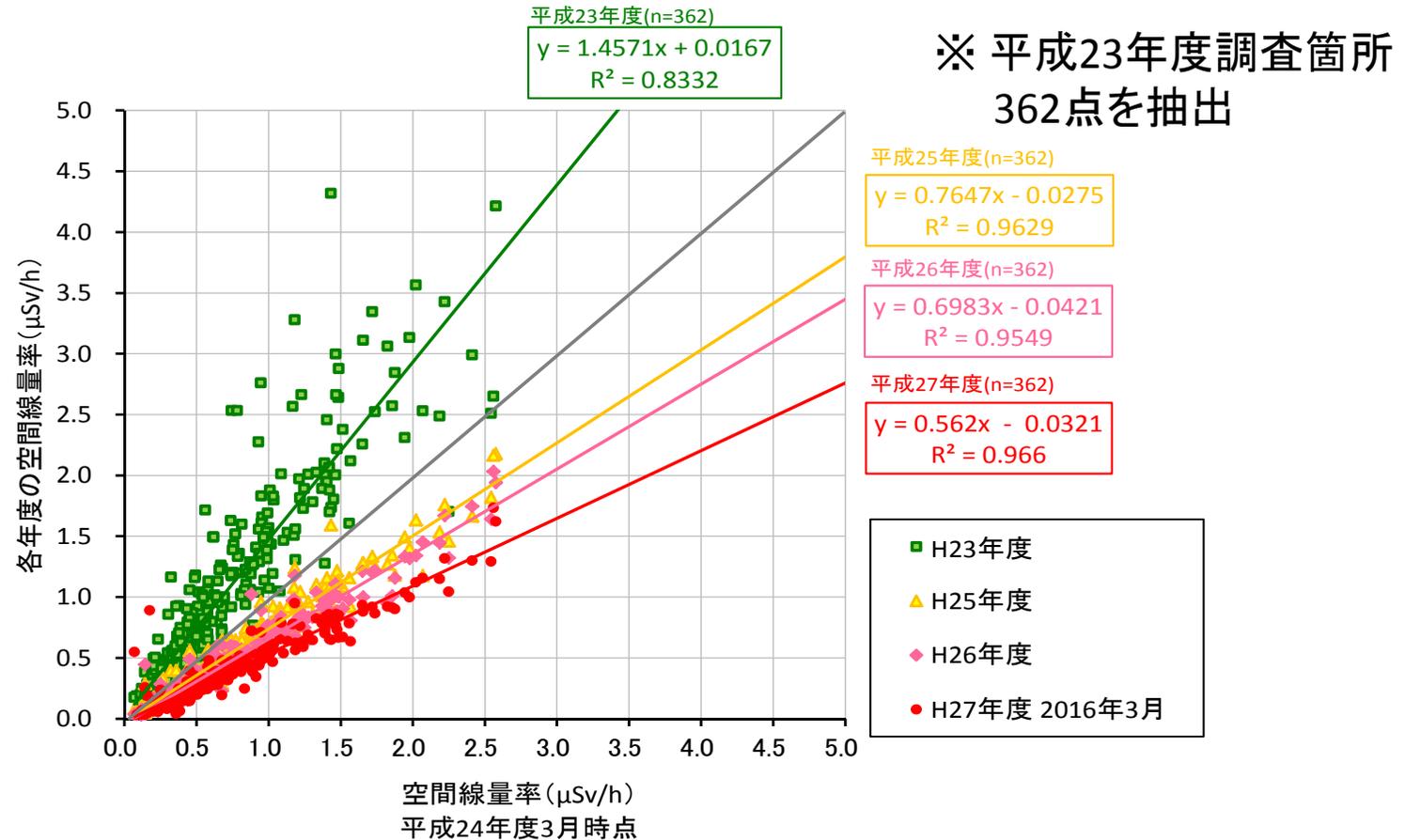
空間線量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	
	未計測
	< 0.23
	0.23 - 0.50
	0.50 - 1.00
	1.00 - 1.90
	1.90 - 2.50
	2.50 <
	避難指示区域

・避難指示解除準備区域及び周辺の調査箇所の空間線量率も徐々に低下

・平成25年度から避難指示区域内の調査を開始
(避難指示解除準備区域のみ)

H25: 65箇所、H26: 134箇所、H27: 137箇所

過去調査データとの比較



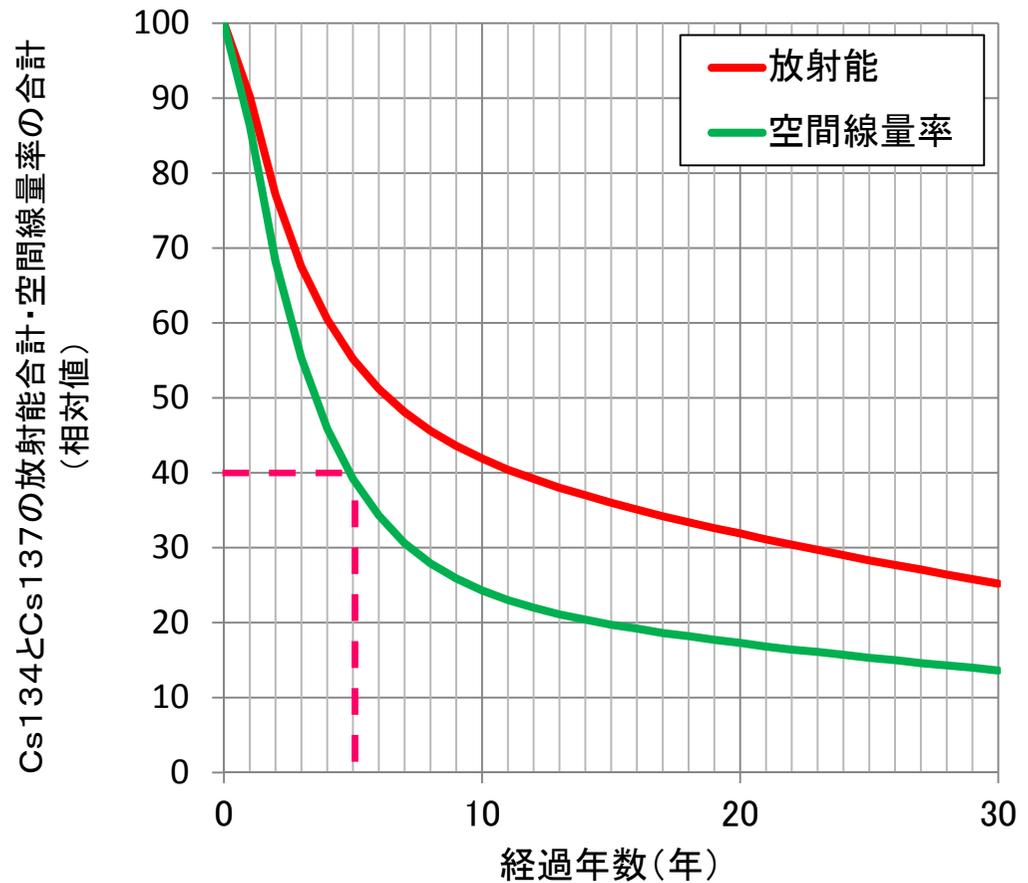
※ 平成23年度調査箇所
362点を抽出

(μSv/h)	2011年8月	2012年3月	2013年3月	2014年3月	2015年3月	2016年3月
平均値	0.91	0.79	0.62	0.44	0.39	0.32
中央値	0.60	0.52	0.44	0.31	0.25	0.21
最大値	4.32	3.74	2.58	2.18	2.03	1.73
最小値	0.09	0.07	0.07	0.05	0.03	0.03
標準偏差	0.80	0.69	0.50	0.39	0.36	0.29
調査箇所数	362	362	362	362	362	362
物理学的減衰	0.91	0.79	0.63	0.51	0.42	0.36

空間線量率の低減率 H23.8~H28.3 約65% ⇒ 概ね物理学的減衰に従って低減

Csの減衰曲線

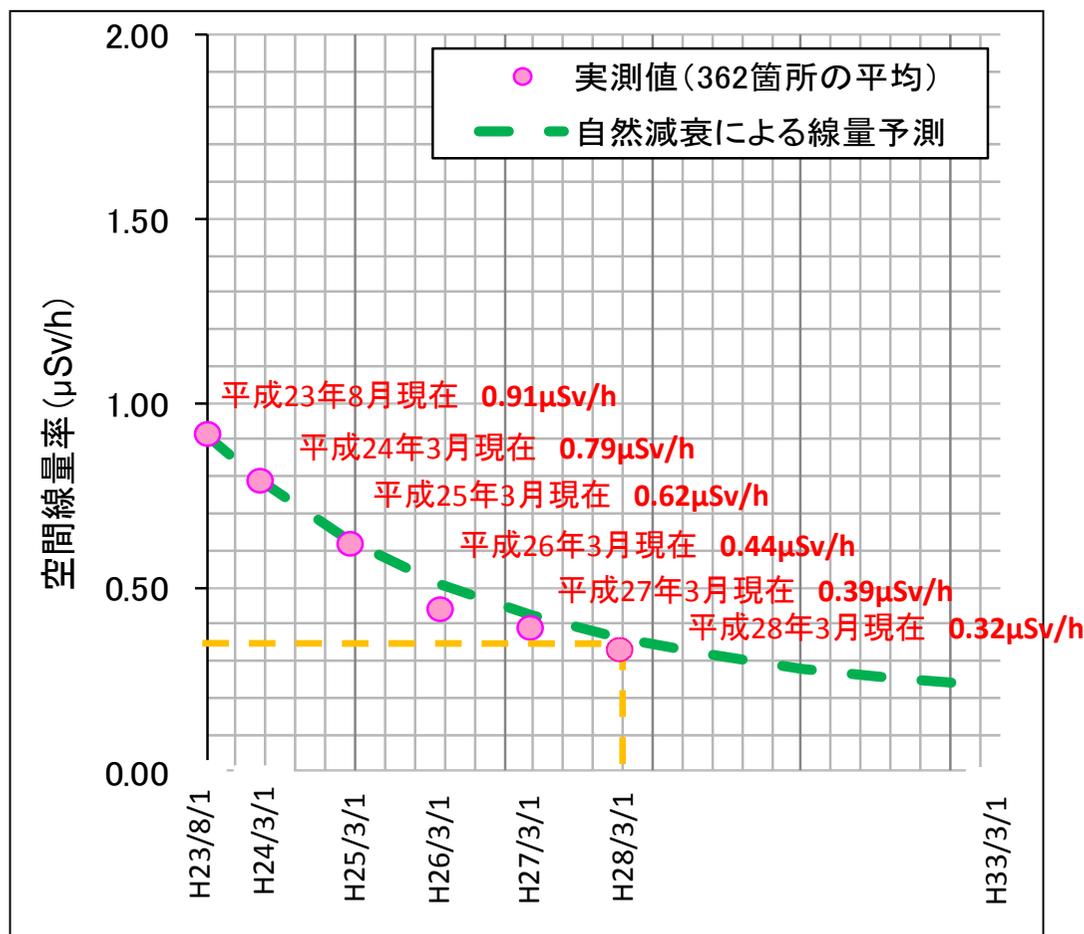
経過年数(年次)		放射能の減衰	空間線量率の減衰
0	H23	100	100
1	H24	90	87
2	H25	77	69
3	H26	68	56
4	H27	60	46
5	H28	55	40
6	H29	51	34
7	H30	48	31
8	H31	46	28
9	H32	44	26
10	H33	42	24
11	H34	40	23
12	H35	39	22
13	H36	38	21
14	H37	37	20
15	H38	36	20
16	H39	35	19
17	H40	34	19
18	H41	33	18
19	H42	33	18
20	H43	32	17
21	H44	31	17
22	H45	30	16
23	H46	30	16
24	H47	29	16
25	H48	28	15
26	H49	28	15
27	H50	27	15
28	H51	26	14
29	H52	26	14
30	H53	25	14



5年経過した現在の空間線量率は約40%まで低減

放射能と空間放射線量率の減衰割合の推計
 HP「福島第一原発事故直後の福島県中通りにおける放射性物質の飛散状況はどのようなものだったか—事故直後に行われた高エネルギー加速器研究機構と理化学研究所の合同チームによる調査結果—」を基に作成

今後の空間線量率の予測

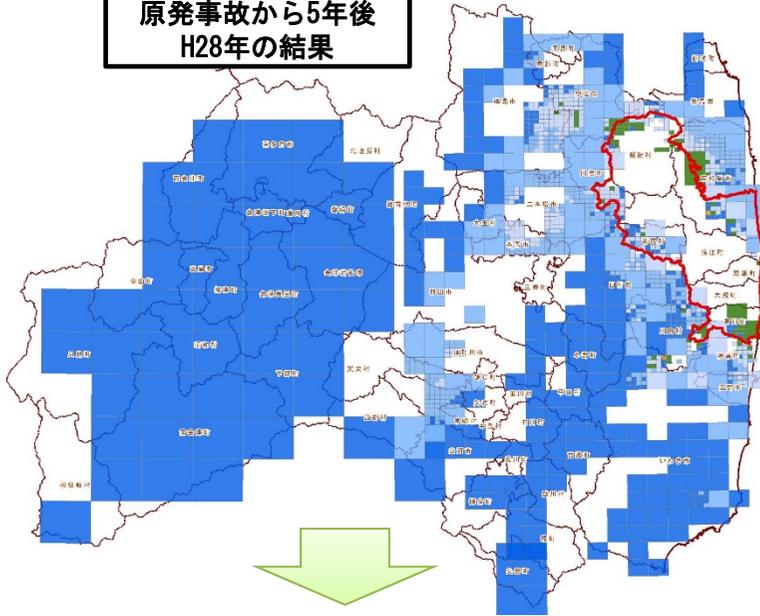


放射性Csの物理的減衰曲線とモニタリング実測値(362箇所の平均値)の関係

- 現在まで、**森林内の空間線量率は物理的減衰率とほぼ同じく低下**
- **今後も放射性Csの物理的減衰率で低下が見込まれる**
 ※降雨等による流入・流出の影響(ウェザリング効果)は考慮していない

今後の空間線量率の分布予測

原発事故から5年後
H28年の結果



※平成27年度に調査を実施した1,230箇所の平均予測値

(単位は $\mu\text{Sv/h}$)

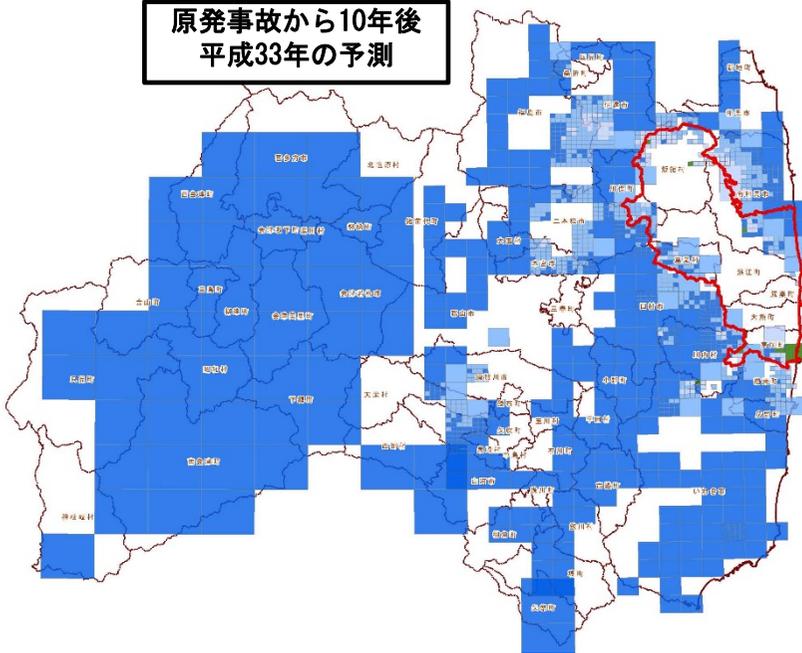
平成28年3月現在 (再掲)	原発事故10年後 平成33年3月現在	原発事故20年後 平成43年3月現在	原発事故30年後 平成53年3月現在
0.46	0.28	0.20	0.16

凡例 ($\mu\text{Sv/h}$)

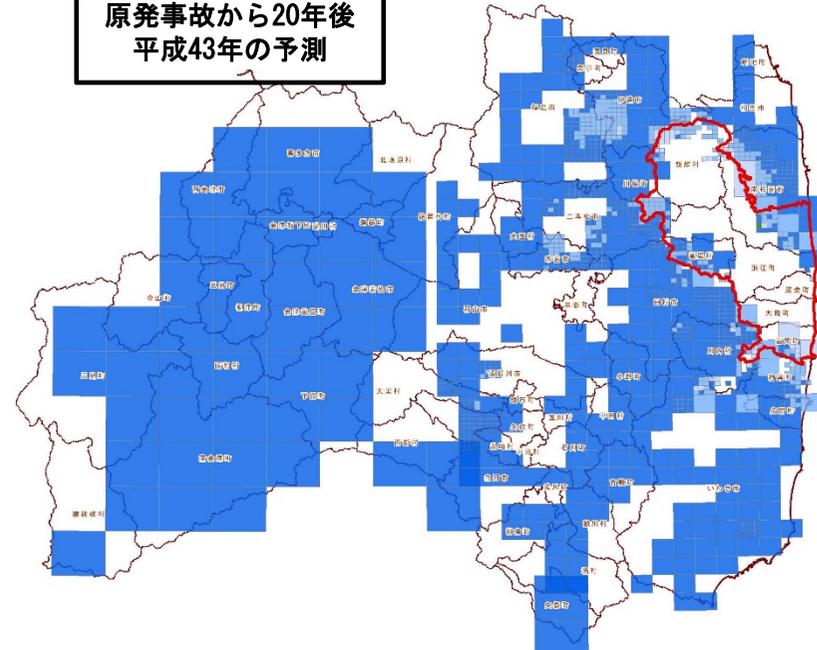


原発事故20年後
避難指示区域周辺の一部を除き
0.23 $\mu\text{Sv/h}$ 以下に

原発事故から10年後
平成33年の予測

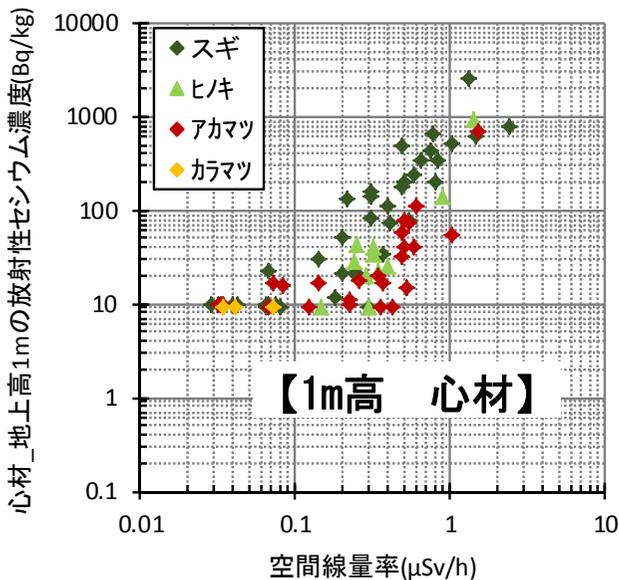
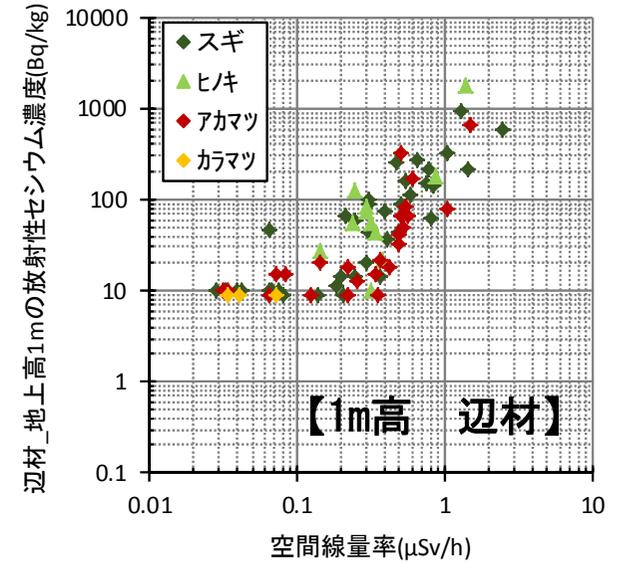
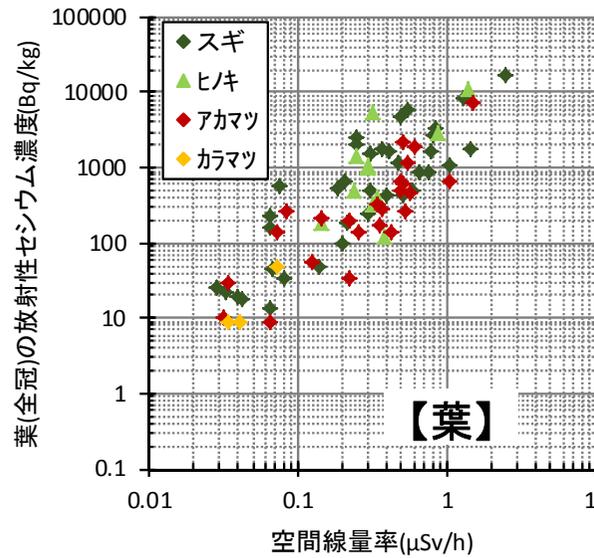
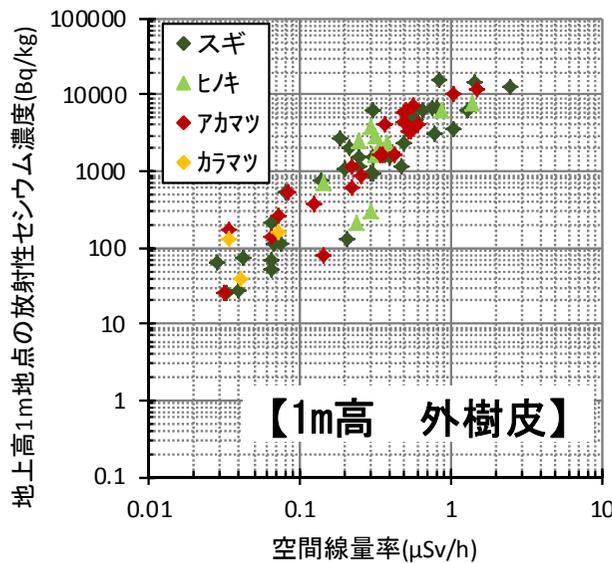


原発事故から20年後
平成43年の予測

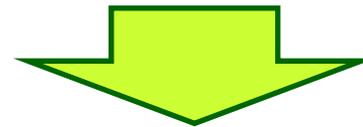


空間線量率とCs濃度の関係

空間線量率と各種放射性Cs濃度との関係



空間線量率が高いほど、材等に含まれる放射性Cs濃度も高い

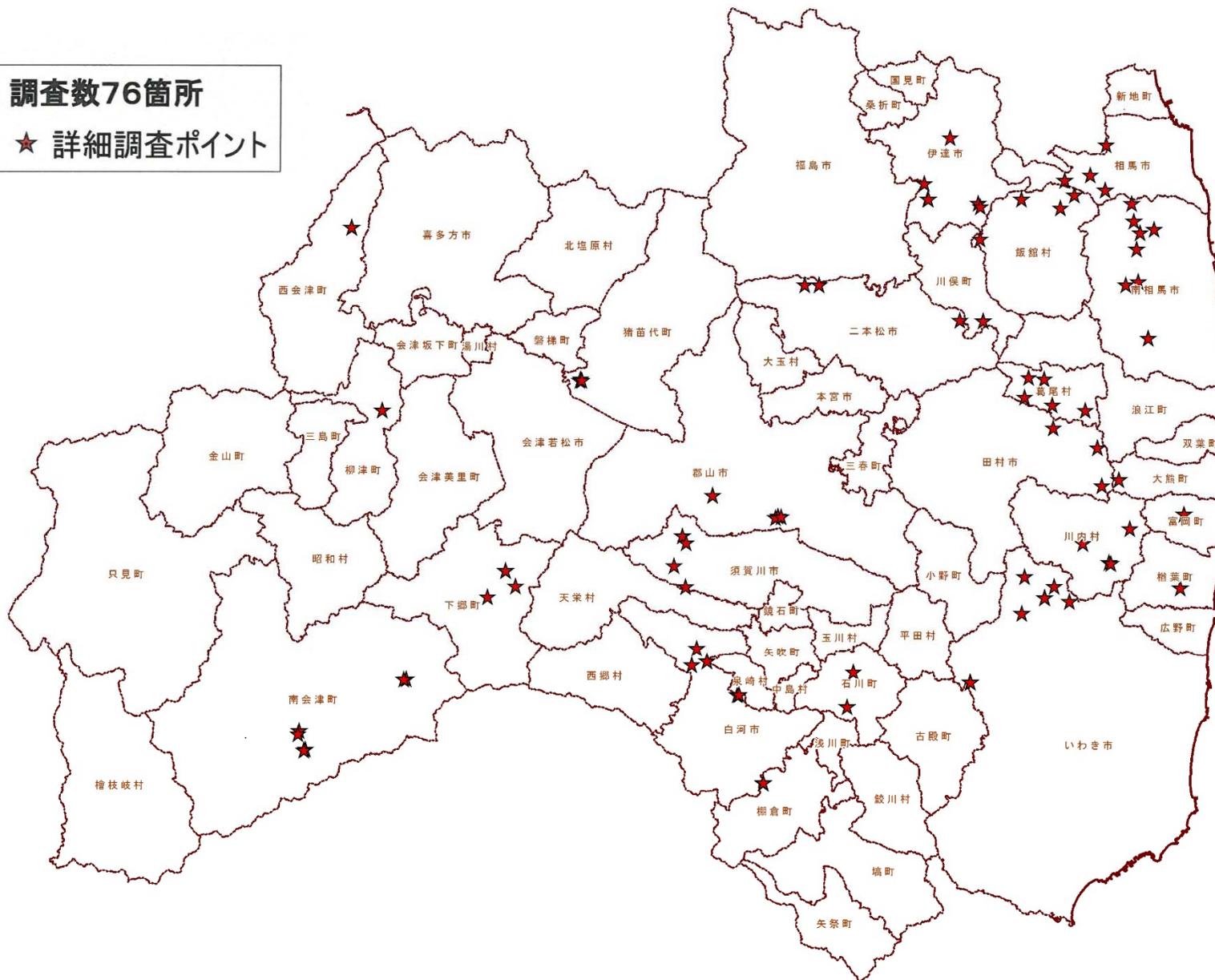


空間線量率の把握が今後の林業生産活動の目安に

樹木調査箇所位置図

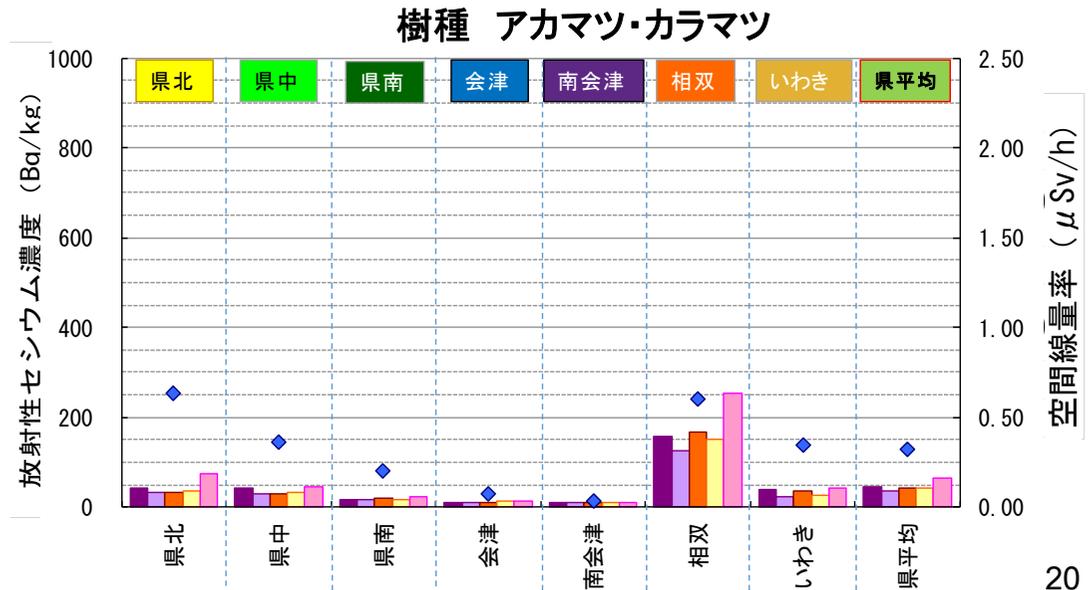
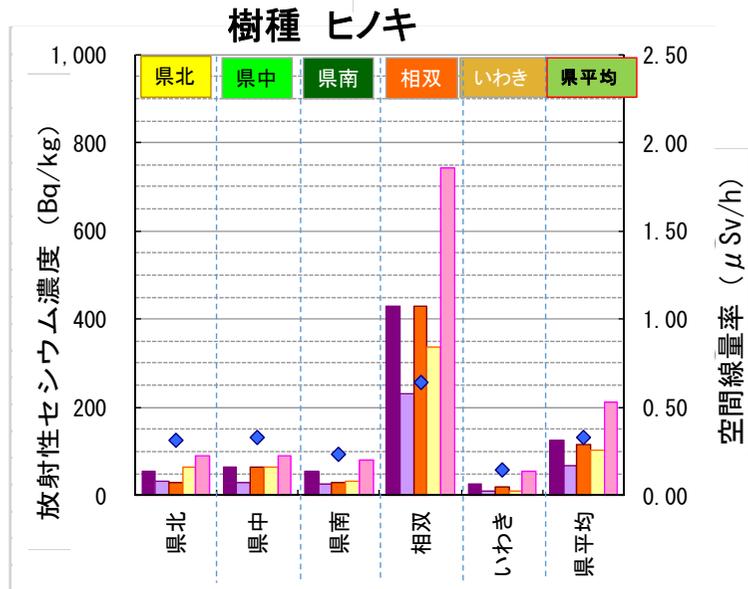
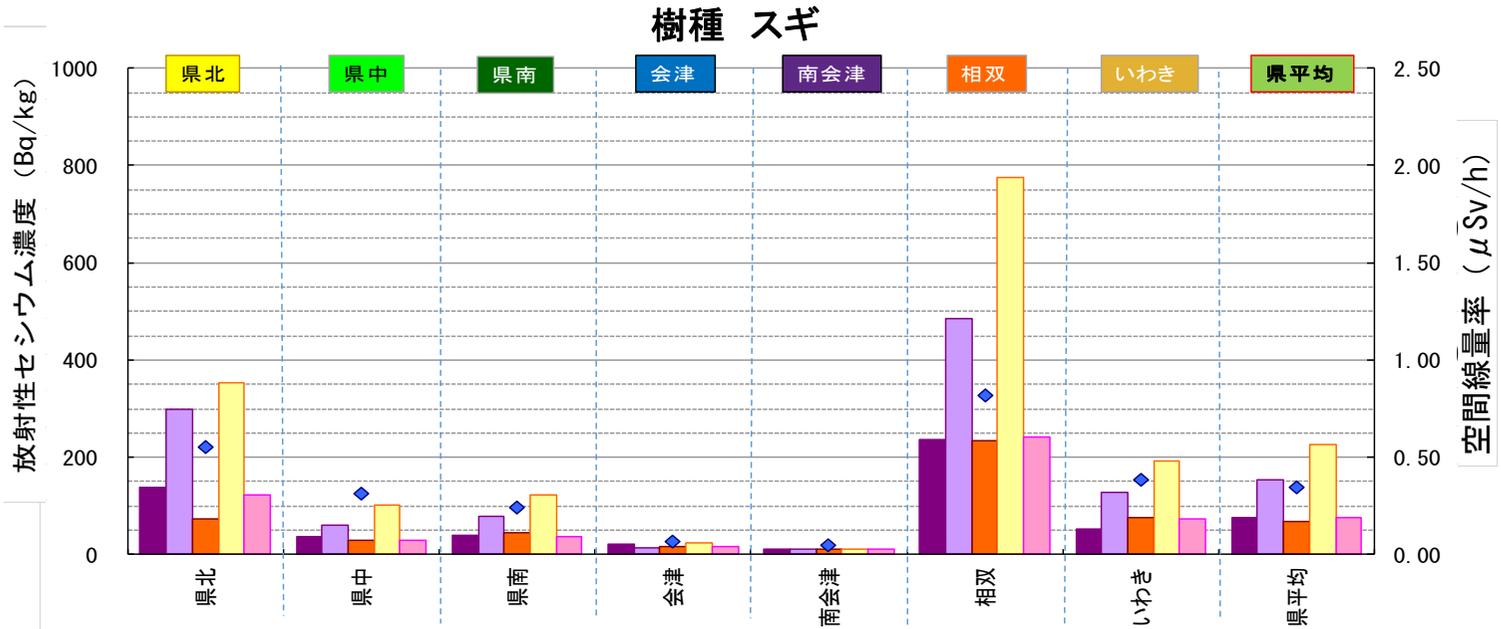
調査数76箇所

★ 詳細調査ポイント

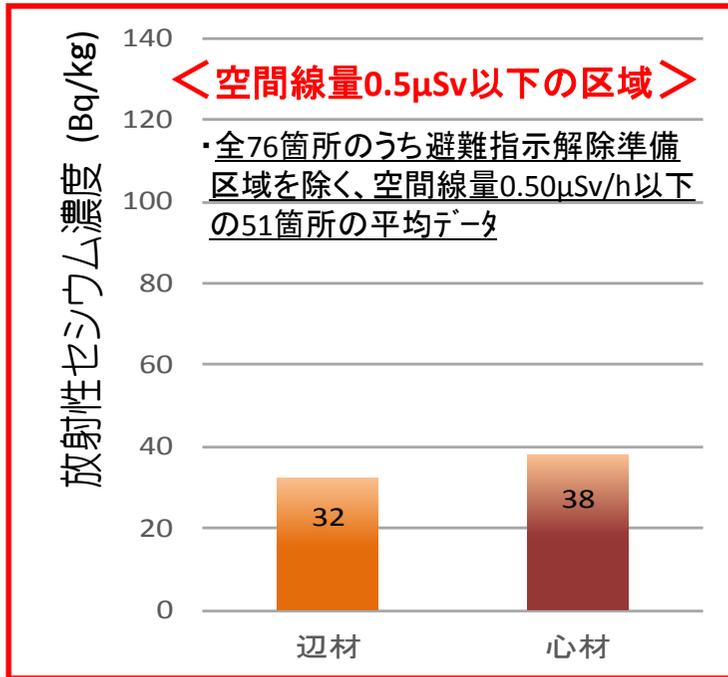


木材に含まれるCs濃度

- 管内別Cs濃度
- 1m高 辺材
 - 1m高 心材
 - L/2m高 辺材
 - L/2m高 心材
 - 先端 辺心混材
 - ◆ 空間線量率



木材に含まれるCs濃度



スギ、ヒノキ、アカマツ、カラマツで調査を行い、スギは心材の方が辺材よりもわずかに濃度が高い傾向となった。

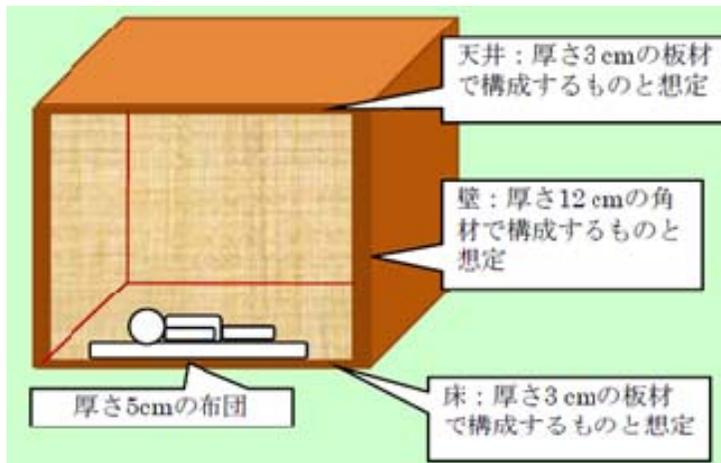
辺材・心材の放射性Cs濃度

※ 平均値の比較: 定量下限値未満を示す試料についてはその濃度として定量下限値を採用

＜参考＞

・全76箇所のデータ

辺材112Bq/kg、心材149Bq/kg



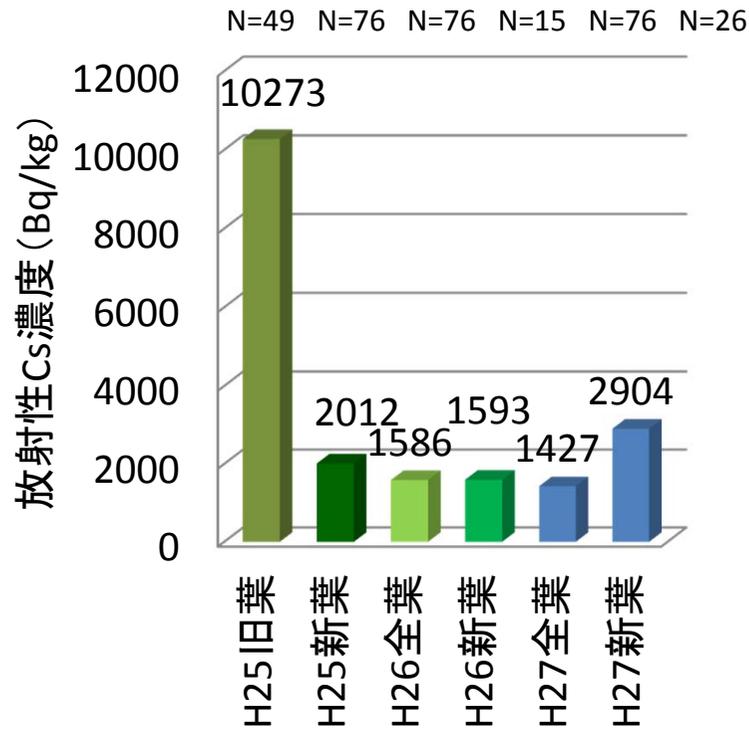
本調査でCs濃度の最大値※¹を示した木材を住宅に使用した場合の追加被ばく量は年間0.081 mSv※²

自然放射線による年間被ばく量は2.1 mSv

※¹ 3,400 Bq/kg (避難指示解除準備区域周辺の調査地から採取)

※² 林野庁資料『木材で囲まれた居室を想定した場合の試算結果・IAEA-TECDOC-1376』に基づき試算

葉に含まれるCs濃度



全葉・新葉の放射性Cs濃度 (平均値の比較)

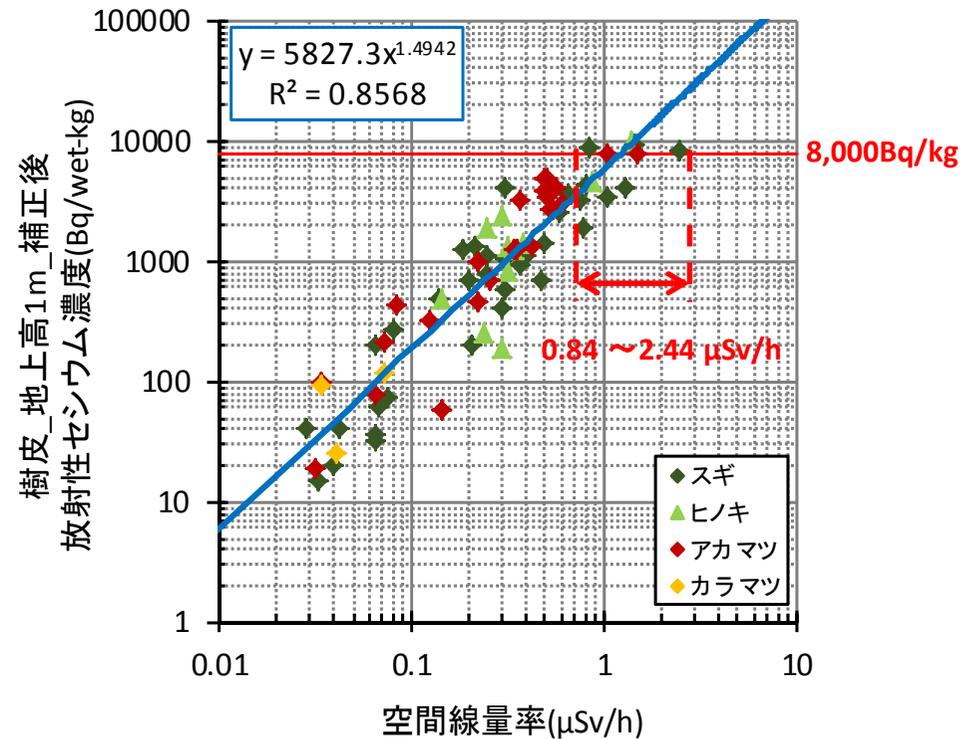
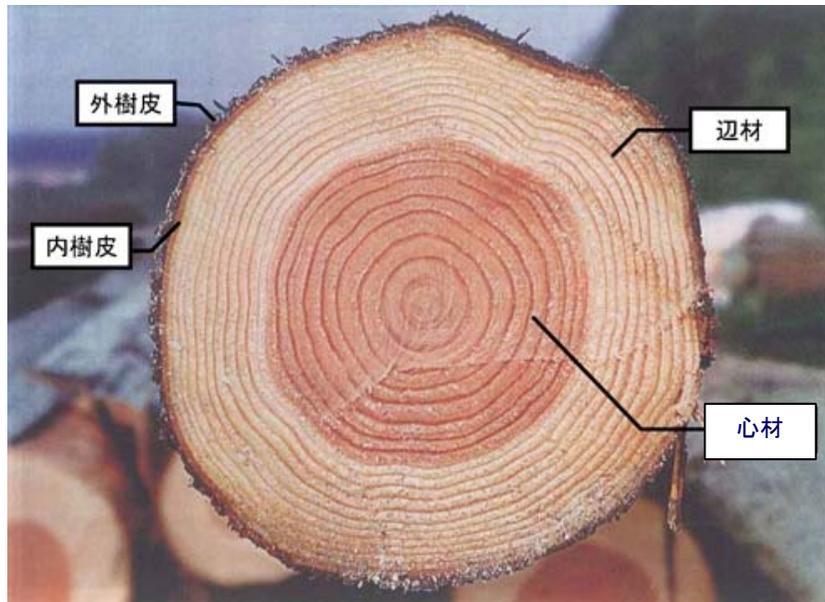
H27全葉は、H25旧葉に比べ、葉のCs濃度は7分の1以下に低減



落葉等により、葉に付着していた放射性Csは、林床へ移動

樹皮に含まれるCs濃度

- ・8,000Bq/kg超の樹皮が見込まれる箇所の空間線量率を、本調査結果の回帰式などから推定(全樹種平均 $1.24 \mu\text{Sv/h}$)
- ・但し、その空間線量率のバラツキは大きい $0.84 \sim 2.44 \mu\text{Sv/h}$



8,000(Bq/wet-kg)時の空間線量率= $1.24 (\mu\text{Sv/h})$

空間線量率と1m高さの樹皮の放射性Cs濃度の関係から推定

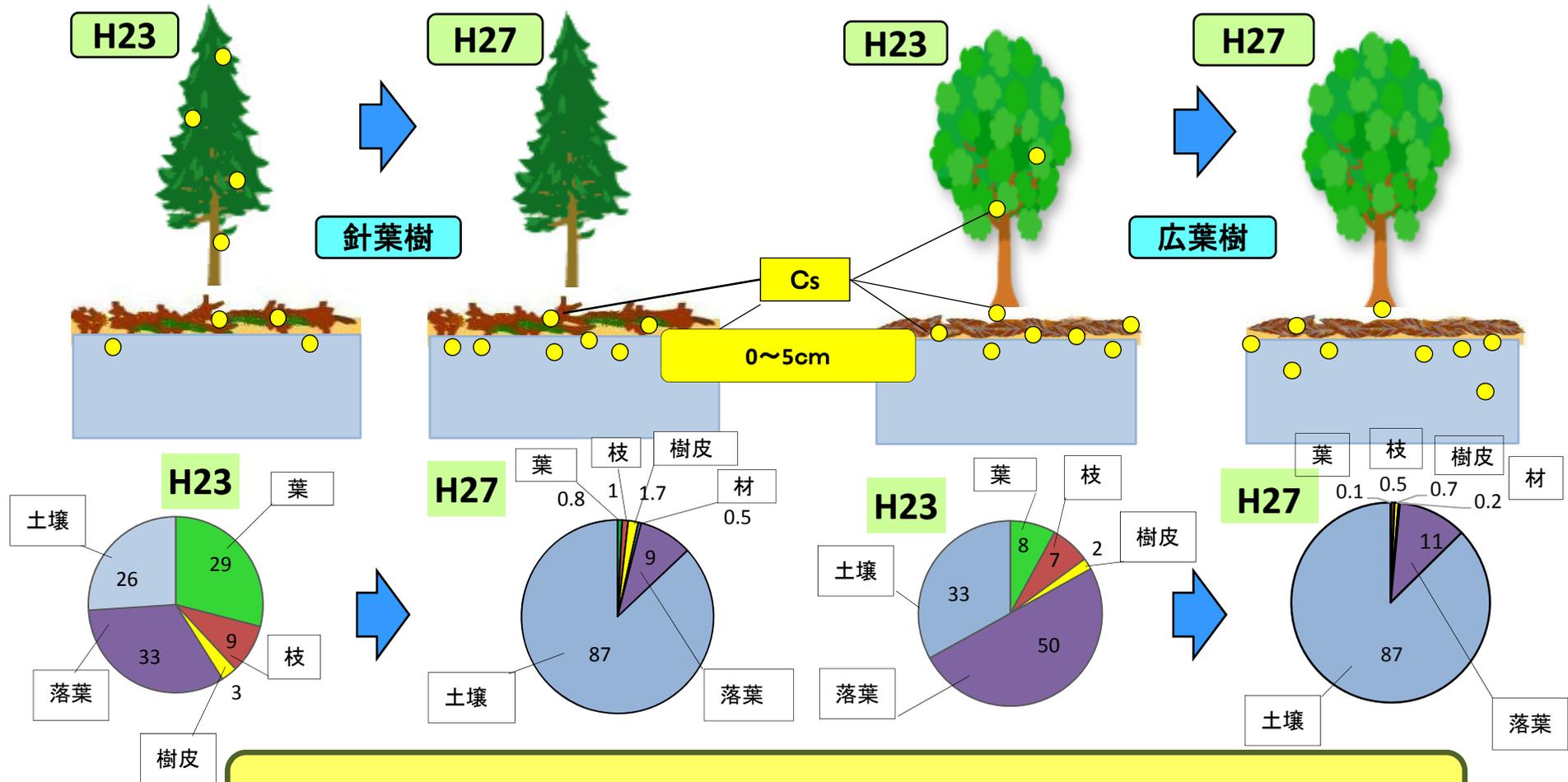
森林の放射性物質の動態変化

(農林水産省H28.3.25公表、福島県林業研究センター協力)

図中の「Cs」は放射性セシウムの略称

樹木Csは全体の4%程度
Csが土壌に移行

樹木Csは全体の2%程度
Csが土壌に移行



森林内のCsの約80~90%が土壌(大部分は0~5cm)に分布

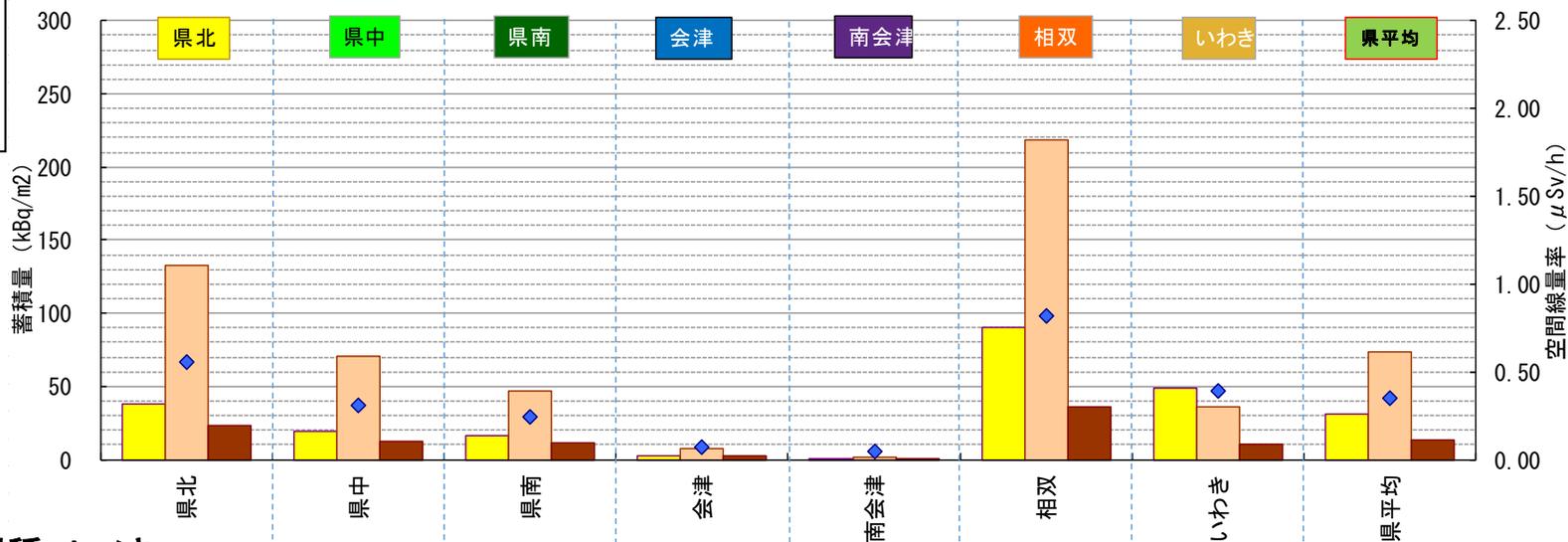
放射性物質の動態変化

森林の放射性物質の動態変化

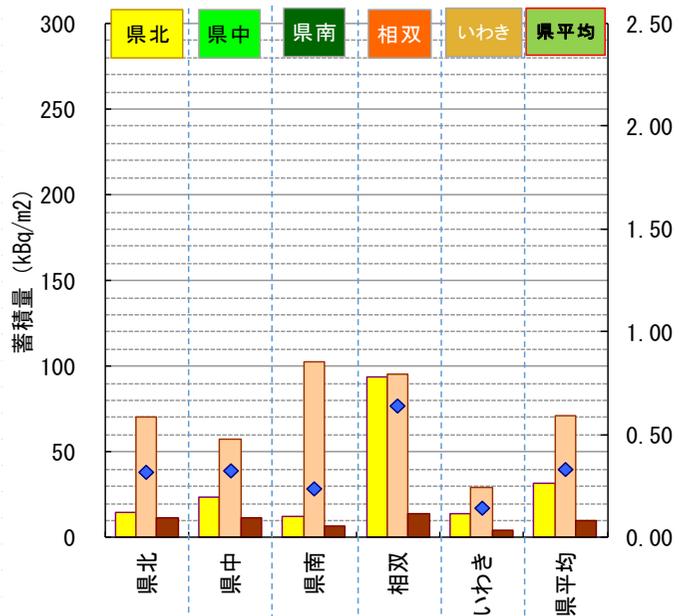
(福島県調査 管内別平均蓄積量)

- リター 蓄積量
- 土壌0-5cm 蓄積量
- 土壌5-10cm 蓄積量
- ◆ 空間線量率

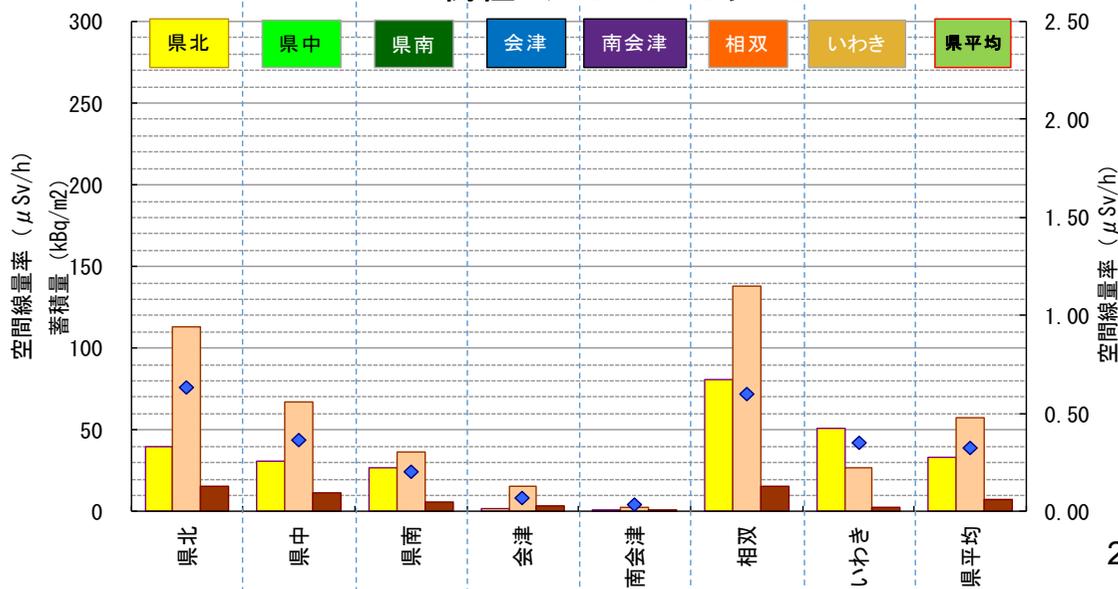
樹種 スギ



樹種 ヒノキ



樹種 アカマツ・カラマツ



1 平成27年度森林内モニタリング調査の結果 (H28.3現在)

- **1, 230箇所を調査** (H26:1, 193箇所)
平均空間線量率 $0.46\mu\text{Sv/h}$ ($0.03\sim 2.44\mu\text{Sv/h}$) (H26: $0.56\mu\text{Sv/h}$ $0.05\sim 3.35\mu\text{Sv/h}$)
- **$0.23\mu\text{Sv/h}$ 未満の区域は増加** (42箇所(12%)(H23) → 272箇所(22%)(H27) 調査箇所数比)
- **$1.00\mu\text{Sv/h}$ 以上の区域は減少** (127箇所(35%)(H23) → 85箇所(7%)(H27) 調査箇所数比)
- 空間線量率はH23.8と比較して**約65%減少**
- 空間線量率はCs**物理的減衰率とほぼ同じく減少**
- 立木や土壌のCs濃度は空間線量率と**正の相関**

2 今後の空間線量率を予測(1, 230箇所の調査結果に基づく推定)

- H28.3 (1,230箇所): $0.46\mu\text{Sv/h}$ (原発事故 5年後)
- H33.3 (1,230箇所): $0.28\mu\text{Sv/h}$ (原発事故10年後)
- H43.3 (1,230箇所): $0.20\mu\text{Sv/h}$ (原発事故20年後)

3 木材内部のCs濃度

・木材内部のCs濃度は、**スギは心材がやや高い傾向**

空間線量0.5 μ Sv/h以下は、51箇所 (H26:47箇所)

・辺材平均Cs濃度 **32Bq/kg** (H26:32 Bq/kg)

・心材平均Cs濃度 **38Bq/kg** (H26:30Bq/kg)

<参考> 避難指示解除準備区域を含む全76箇所

辺材112Bq/kg、心材149Bq/kg (H26:辺材108Bq/kg、心材130Bq/kg)

・Cs最大濃度で木造住宅を建築した場合

年間追加被ばく量**0.081mSv**(木材利用への影響なし) (H26:0.064mSv)

※時間あたり被ばく量 **0.0116 μ Sv/h** (H26:0.0092 μ Sv/h)

4 葉のCs濃度

・全葉の平均Cs濃度 **1,427Bq/kg** (H26:1,586 Bq/kg)

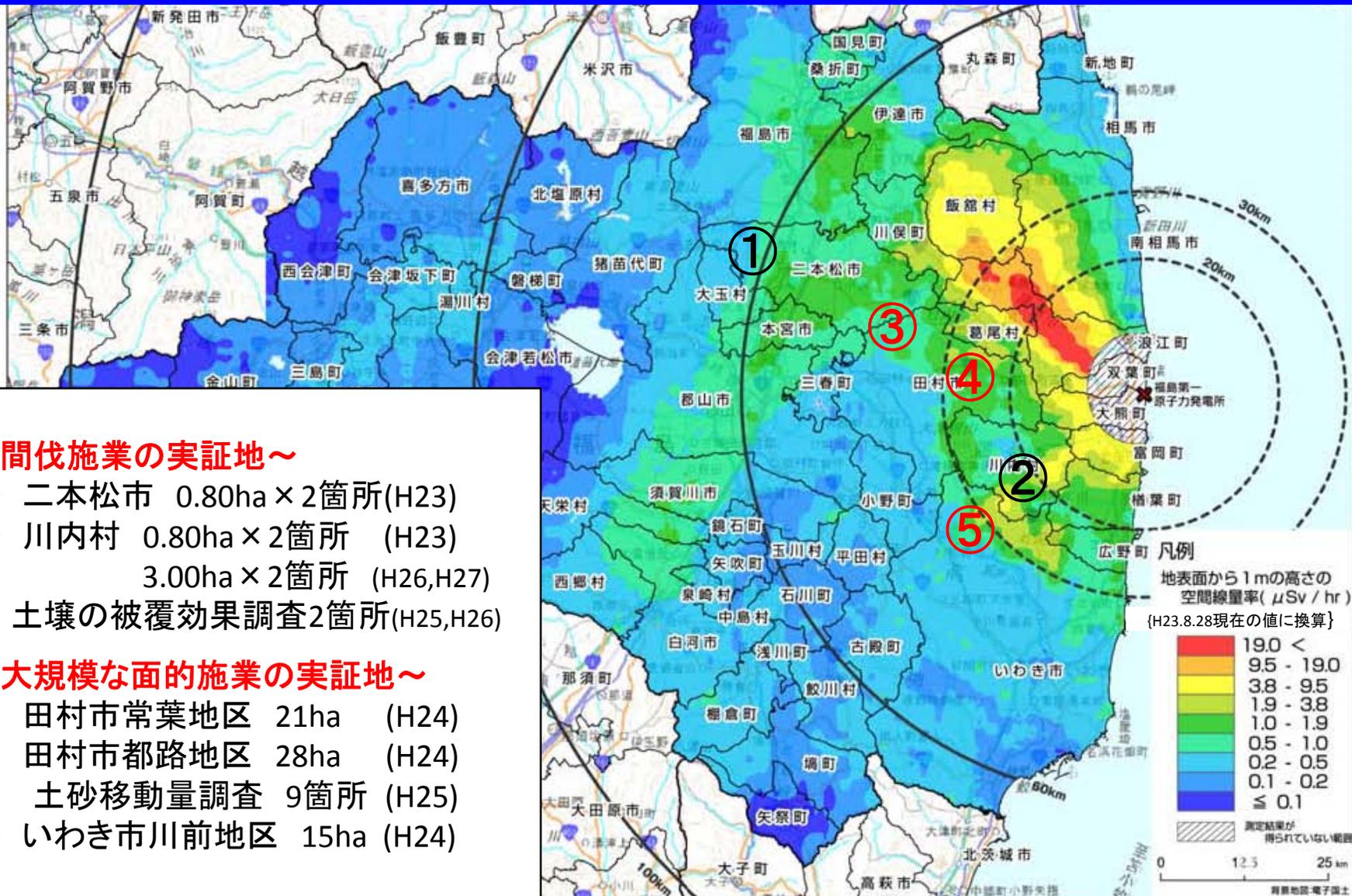
・新葉の平均Cs濃度 **2,904Bq/kg** (H26:1,593 Bq/kg)

5 空間線量率と樹皮Cs濃度の関係

・樹皮**8,000Bq/kg**超となる森林は、回帰式から

空間線量率**1.24 μ Sv/h**(**0.84~2.44 μ Sv/h**) (H26:1.25 μ Sv/h)

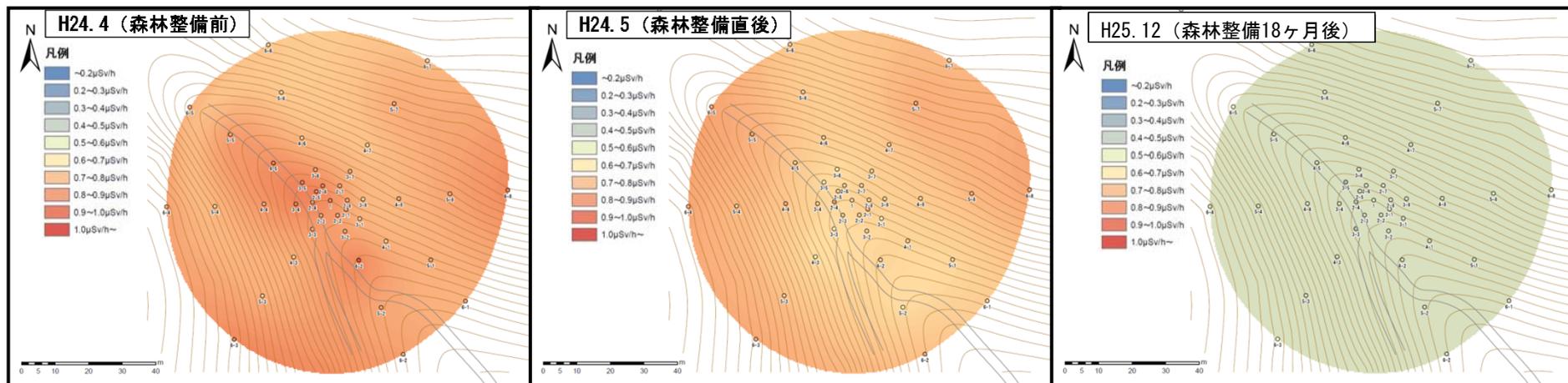
森林における放射性物質対策実証地の位置図



線量分布は、H23.9.12報道発表 文科省航空機モニタリング結果より

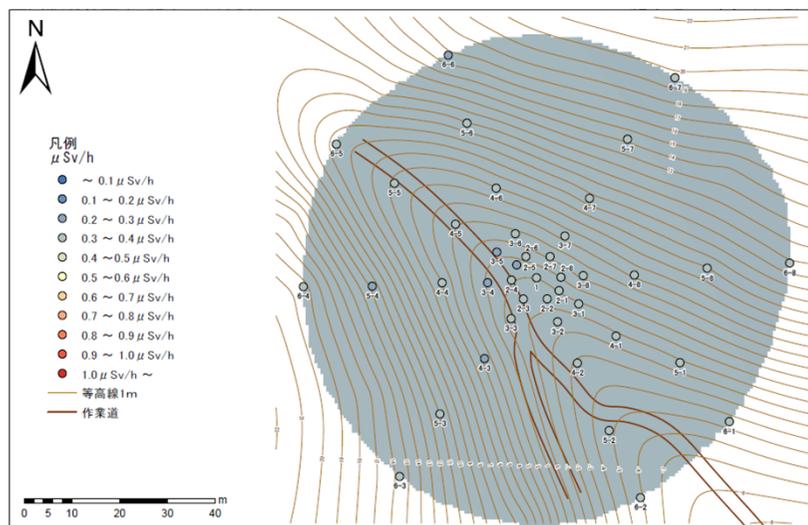
森林における放射性物質対策実証(間伐の効果)

○ 間伐による放射線量の推移 (二本松市 №1 0.80ha、スギ林)

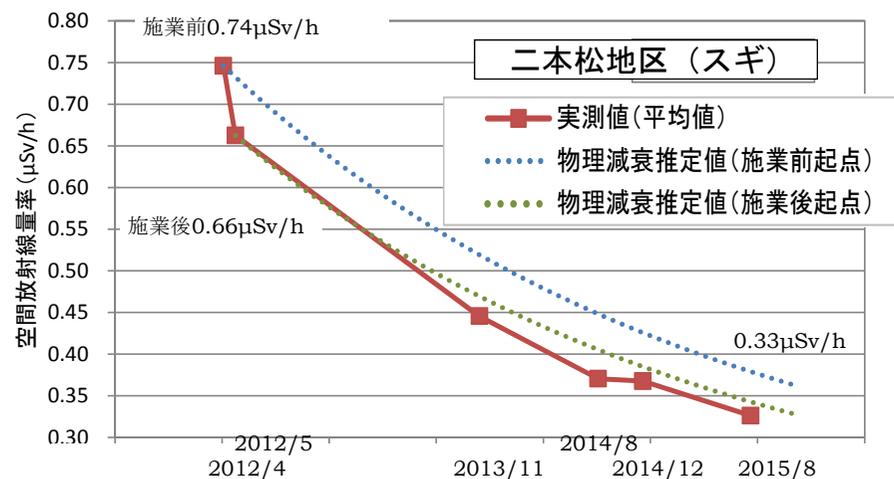


間伐後39ヶ月経過後も線量低減効果を維持

H27.8 (森林整備39ヶ月後)

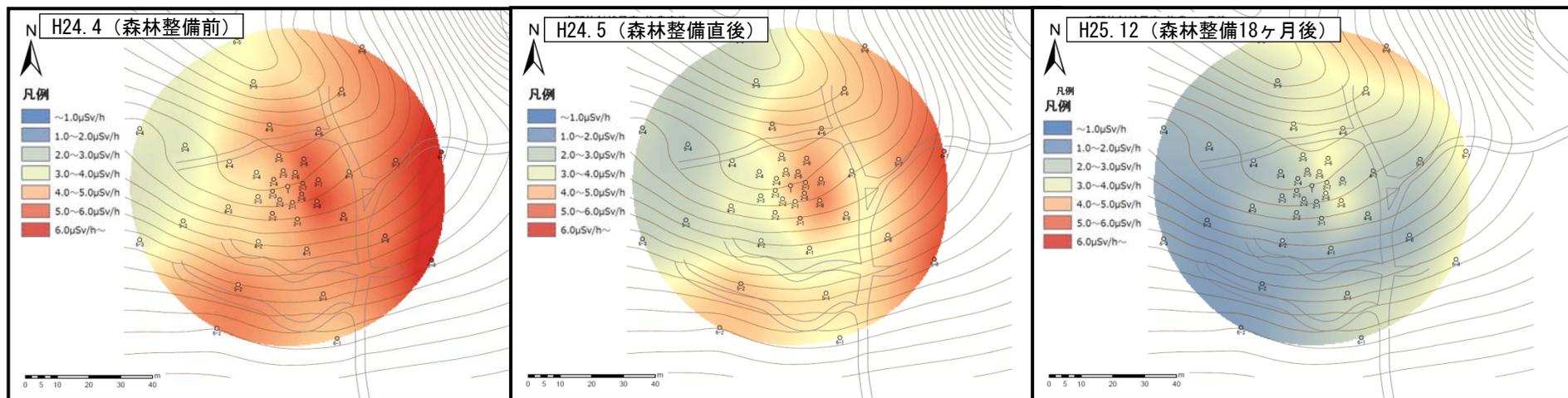


放射線量率の測定結果

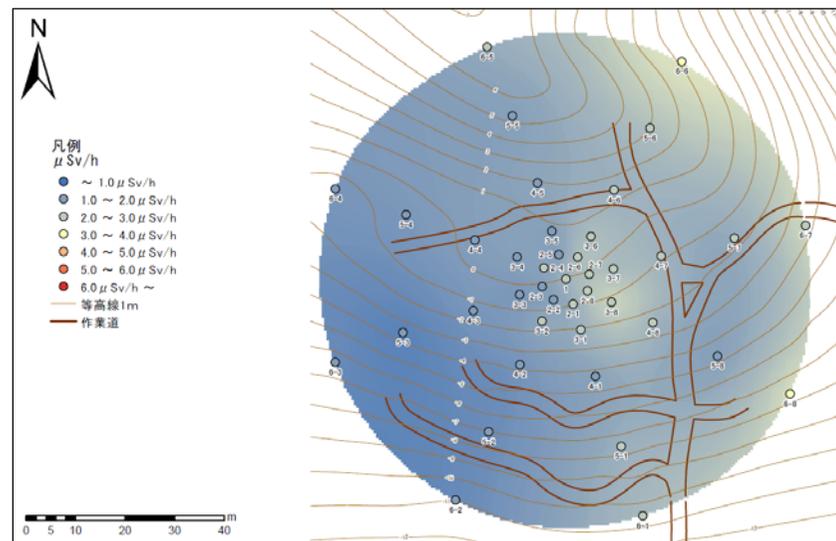


森林における放射性物質対策実証(間伐の効果)

○ 間伐による放射線量の推移 (川内村 №1 0.80ha、アカマツ林)

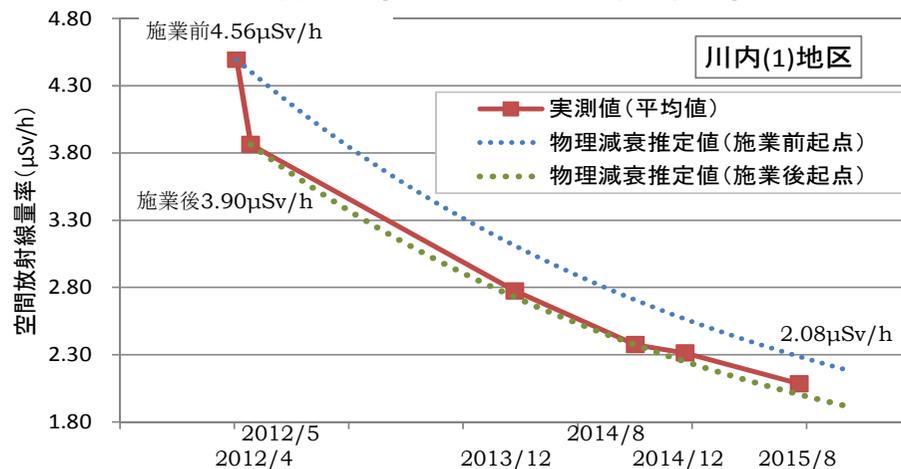


H27.8 (森林整備39ヶ月後)



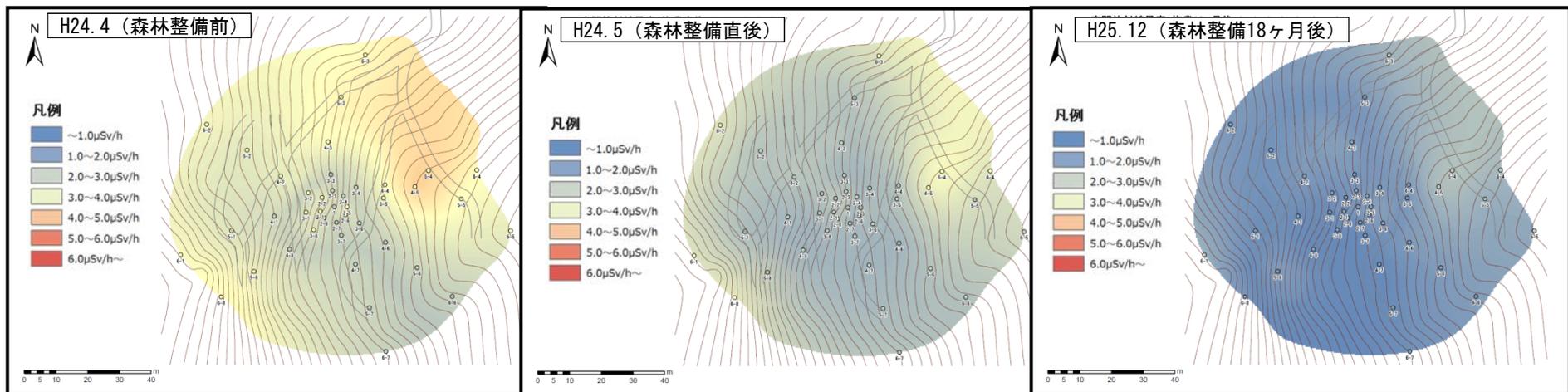
間伐後39ヶ月経過後も線量低減効果を維持

放射線量率の測定結果

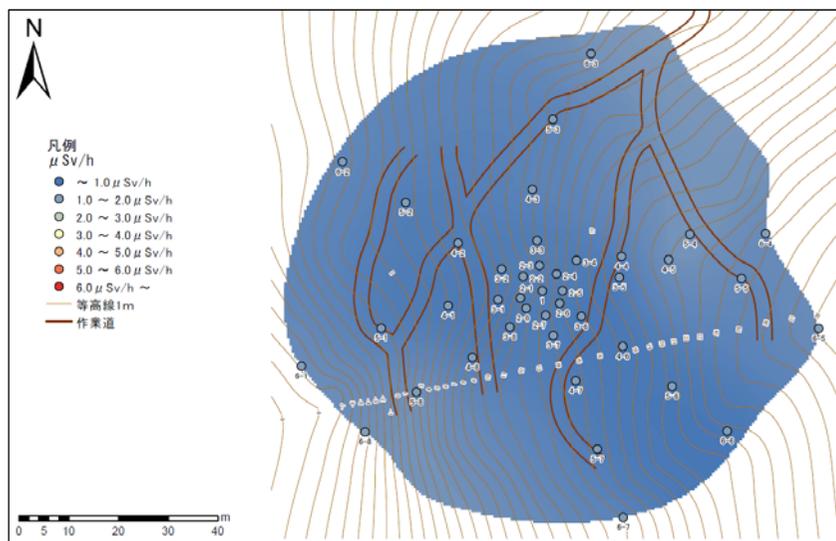


森林における放射性物質対策実証(間伐の効果)

○ 間伐による放射線量の推移 (川内村 №2 0.80ha、アカマツ林)

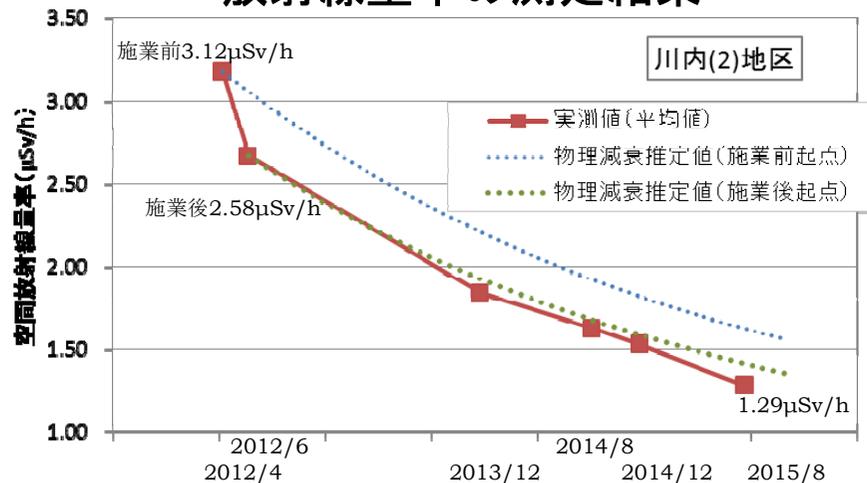


H27.8 (森林整備39ヶ月後)

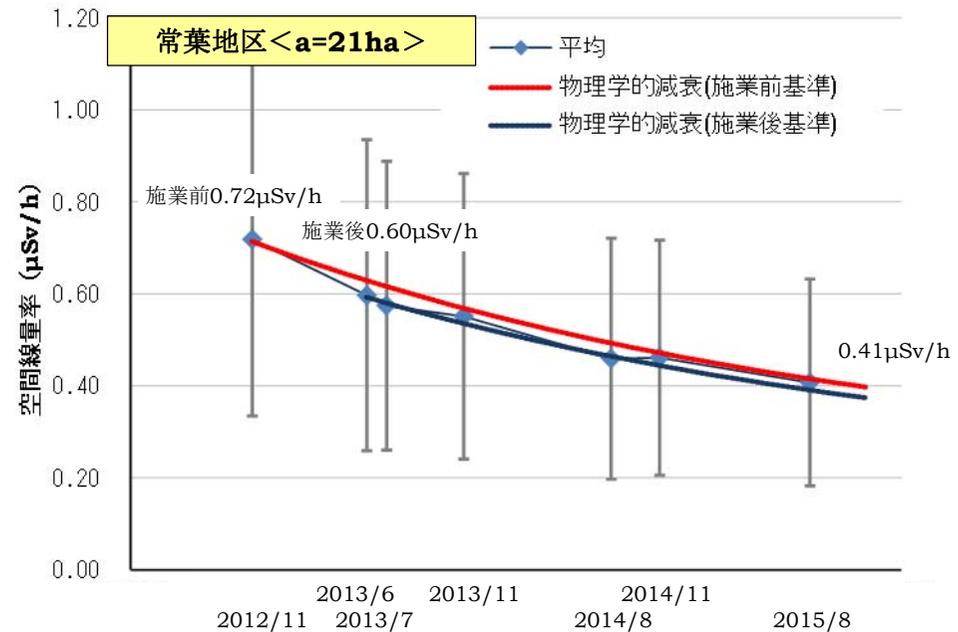
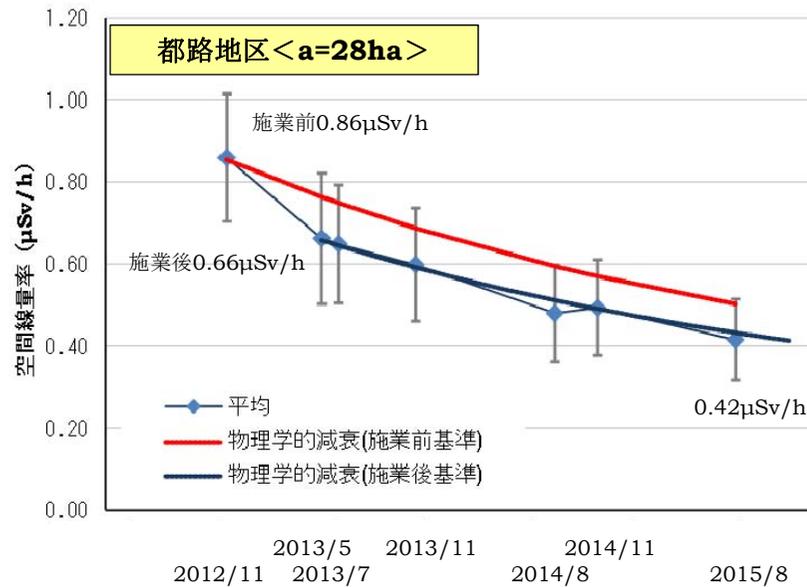


間伐後39ヶ月経過後も線量低減効果を維持

放射線量率の測定結果



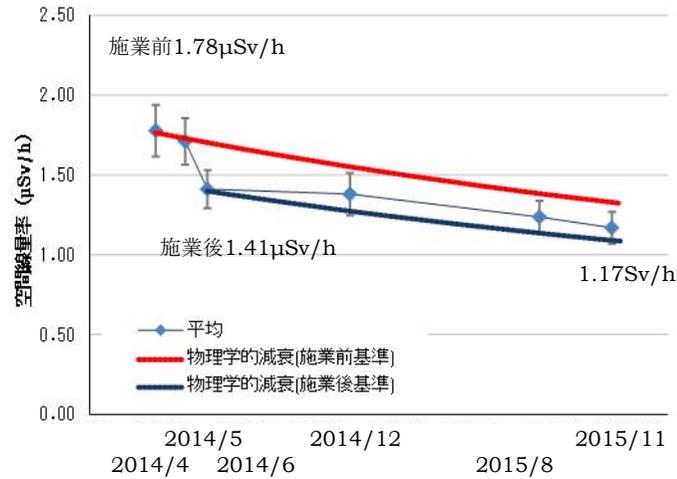
更新伐等施業エリア(大規模試験区)の空間線量の推移



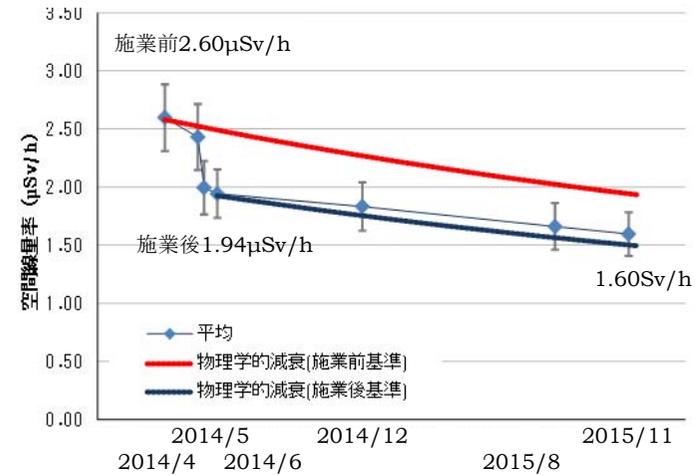
林床の土壌被覆による線量率低減効果

被覆工の空間線量率の推移(川内村アカマツ林)

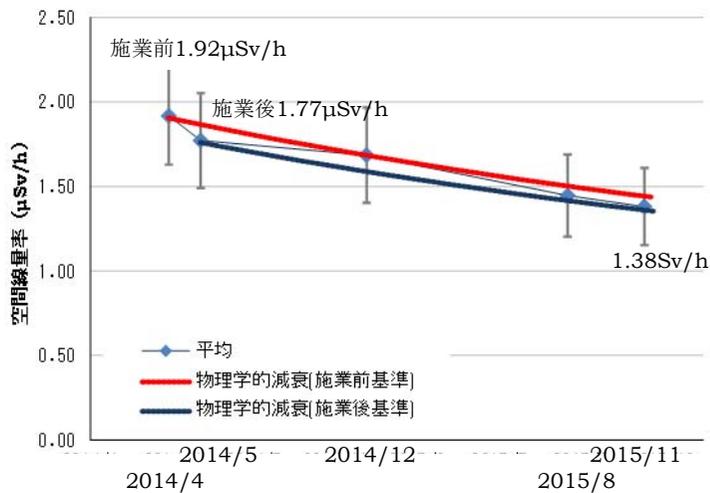
客土吹付区(3cm) <0.16ha アカマツ林>



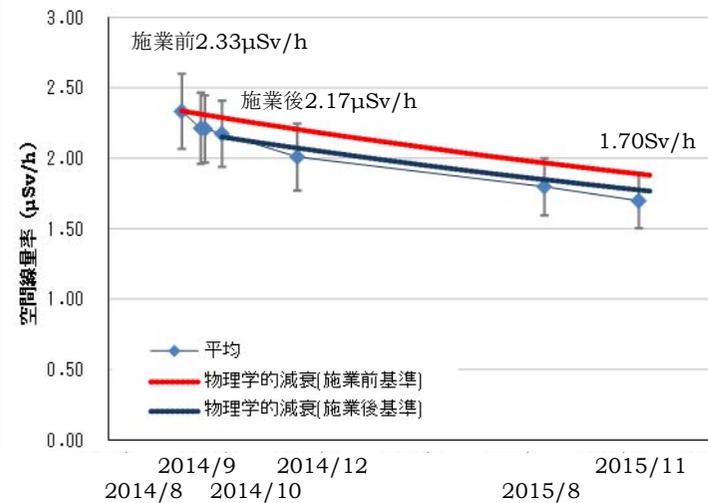
購入チップ敷設区 厚6cm <0.16ha アカマツ林>



比較対照区(刈り払いのみ) <アカマツ林>

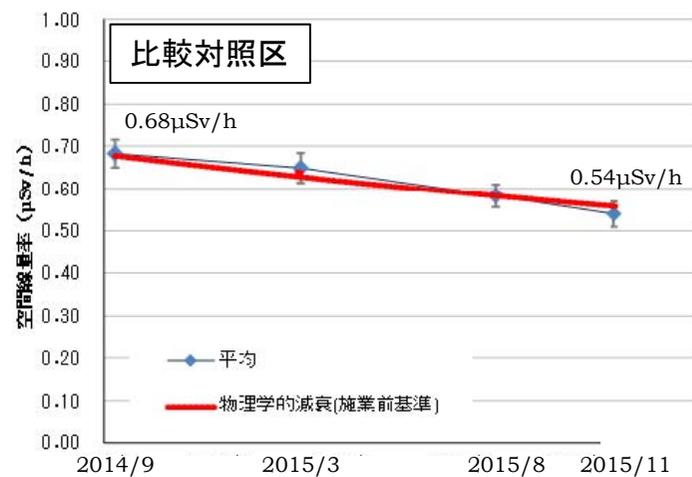
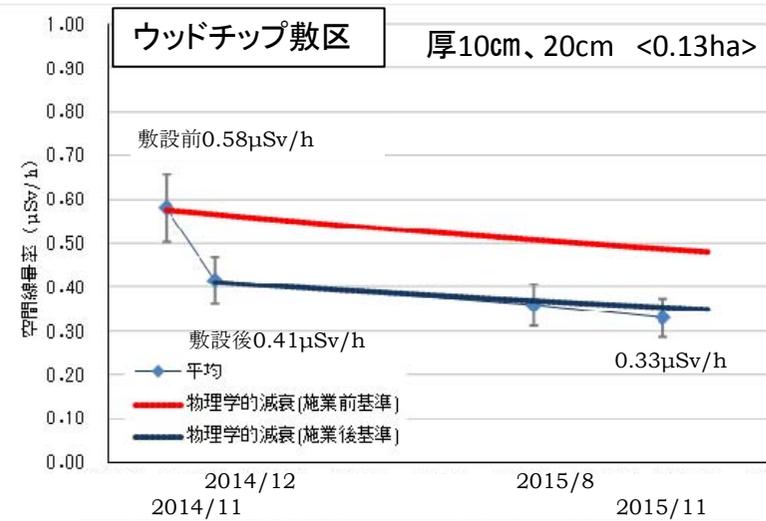
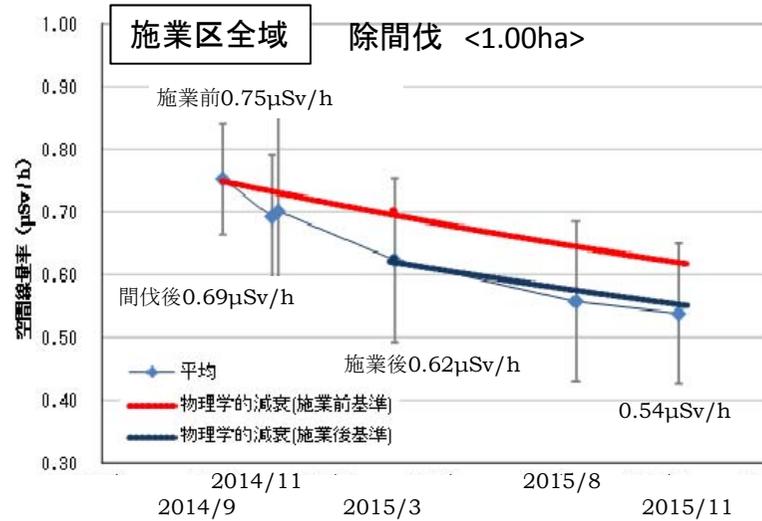


現地発生チップ敷設区 厚6cm <0.16ha アカマツ林>



森林整備と林床被覆による線量率低減効果

空間線量率の推移(川内村アカマツ林)



広葉樹萌芽に含まれるCs濃度 (大規模な面的実証地)

○ 萌芽枝の放射性セシウム濃度

常葉地区



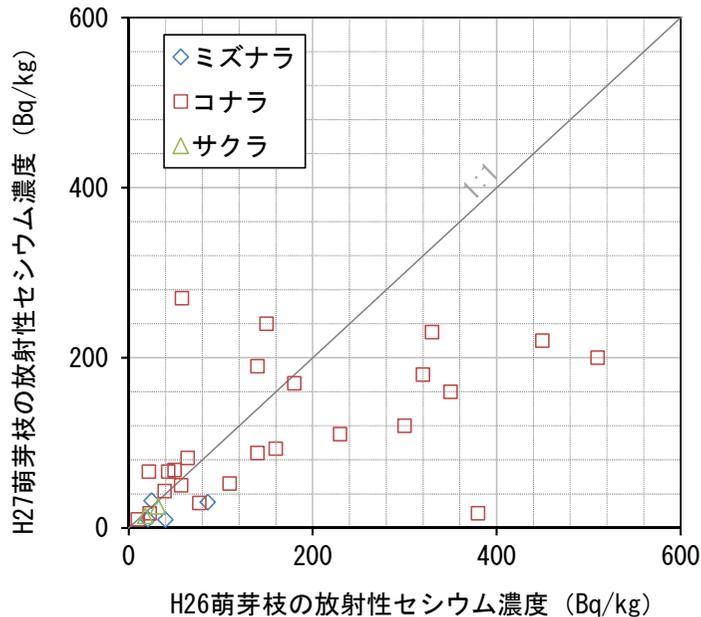
都路地区



いわき地区



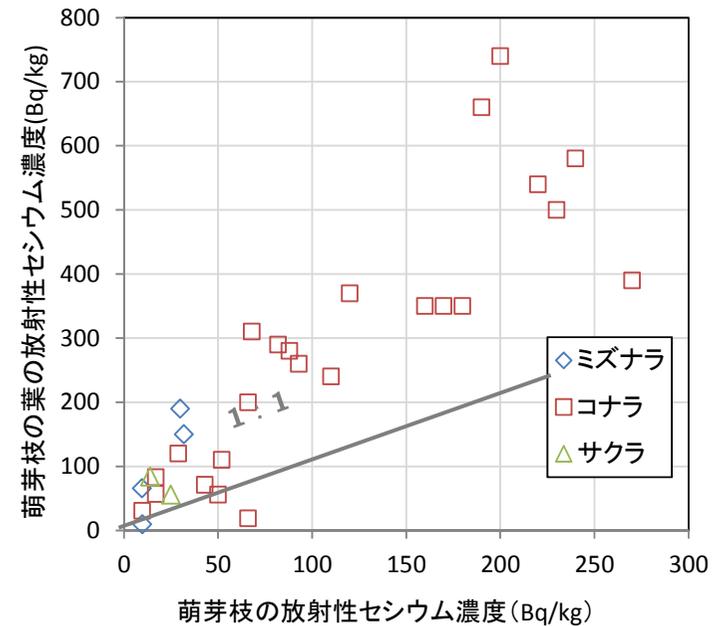
萌芽枝 : H26年度に比べ低減



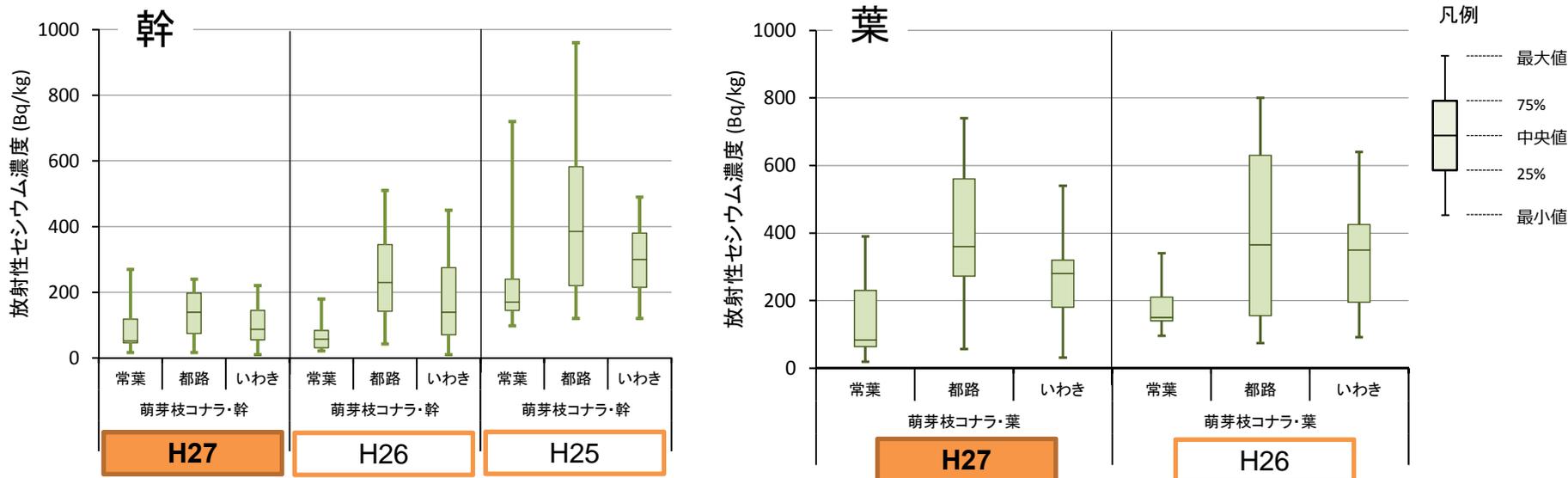
・ミズナラ、サクラは
コナラに比べ
Cs濃度は低い

ミズナラ n=4
コナラ n=24
サクラ n=2

萌芽枝の葉 : 萌芽枝に比べ、濃度が高い



広葉樹萌芽に含まれるCs濃度 (大規模な面的実証地)



n=	H27 萌芽枝コナラ・幹			H26 萌芽枝コナラ・幹			H25 萌芽枝コナラ・幹		
	常葉	都路	いわき	常葉	都路	いわき	常葉	都路	いわき
中央値	52	140	88	57	230	140	170	385	300
最大値	270	240	220	180	510	450	720	960	490
最小値	17	17	10	22	43	10	98	120	120

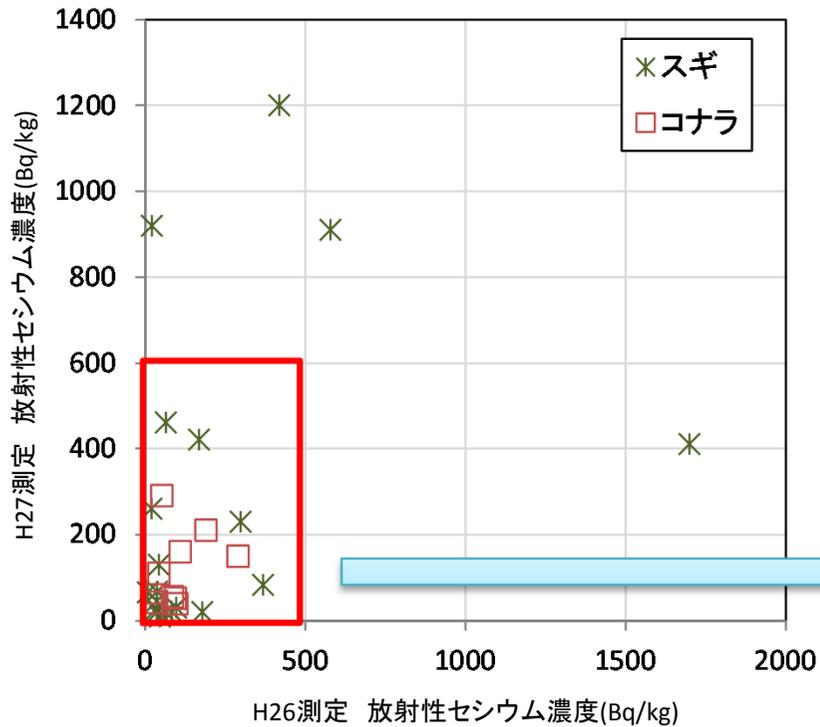
n=	H27 萌芽枝コナラ・葉			H26 萌芽枝コナラ・葉		
	常葉	都路	いわき	常葉	都路	いわき
中央値	83	360	280	150	365	350
最大値	390	740	540	340	800	640
最小値	19	57	31	96	74	91

・H27のコナラ萌芽枝の平均Cs濃度は、H25に比べ約35%に低減

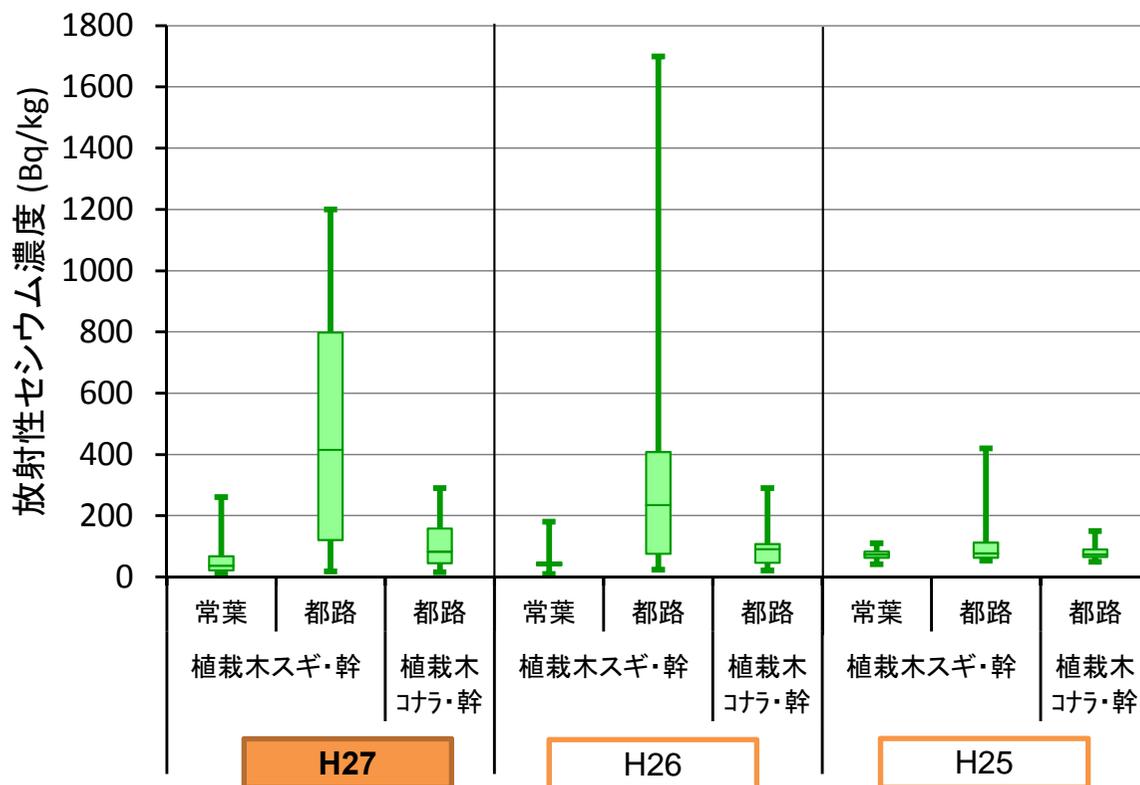
平成25年: 336Bq/kg、平成27年: 117Bq/kg

植栽木に含まれるCs濃度 (大規模な面的実証地)

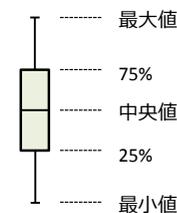
○ 植栽木の放射性セシウム濃度



植栽木に含まれるCs濃度 (大規模な面的実証地)



凡例

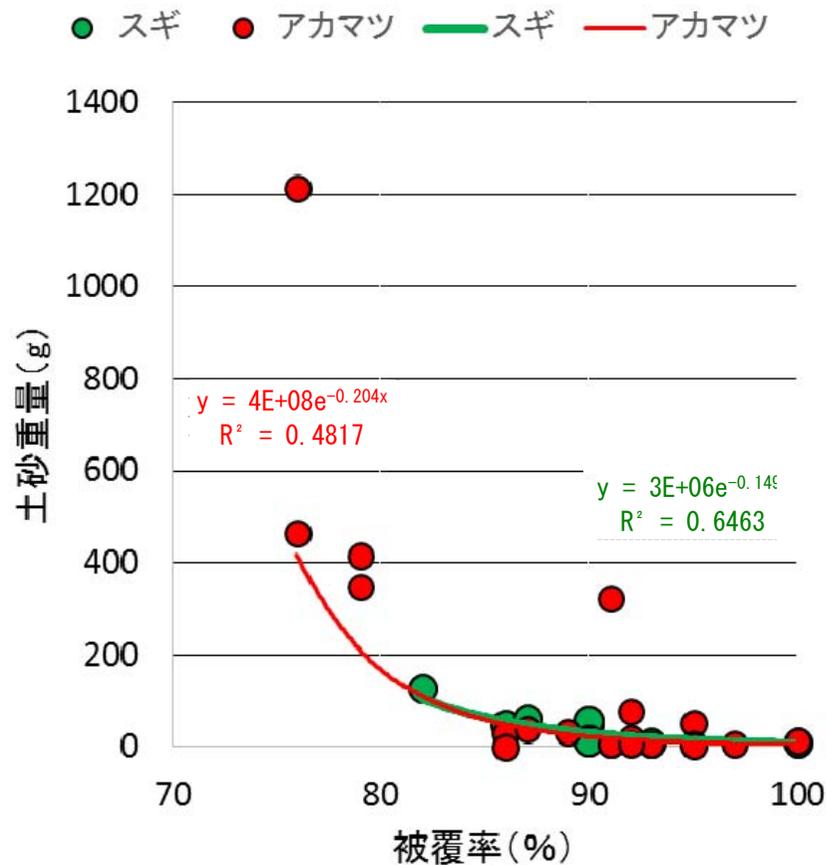


年度	樹種 地区	スギ		コナラ
		常葉	都路	都路
H27	地表面蓄積量 平均値 kBq/m ²	77.9	113.8	100.8

n=	H27			H26			H25		
	スギ		コナラ	スギ		コナラ	スギ		コナラ
	常葉	都路	都路	常葉	都路	都路	常葉	都路	都路
	10	10	10	10	10	10	10	10	10
中央値	37	415	83	40	235	90.5	73.5	77	72.5
最大値	260	1200	290	180	1700	290	110	420	150
最小値	9.7	18	15	9.9	23	21	41	53	49

- ・地表面蓄積量が高い箇所の濃度が高くなる傾向。
- ・植栽木は葉と幹混合で濃度分析を実施している。
- ・萌芽枝では、幹部に比べ葉の濃度が高く、植栽木でも同様の傾向にある可能性がある。

木柵工等による土壌流出抑制効果(川内村)



25cm(縦) × 25cm(横) × 20cm(奥)



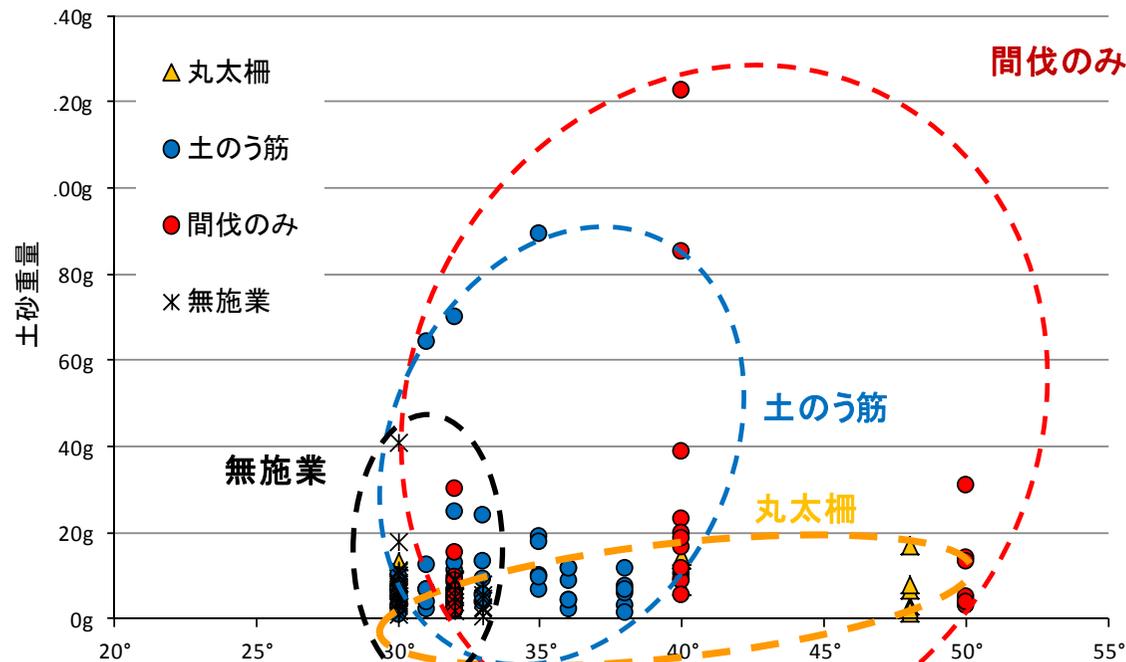
○スギ、アカマツ共に被覆率の高い地点の土砂移動量が低位

⇒ 土砂移動抑制には、被覆度を上昇させることが効果的

調査期間H27.7月～12月(6ヶ月間)
調査対象点数は29点(スギ9、アカマツ20)

木柵工等による土壌流出抑制効果(川内村)

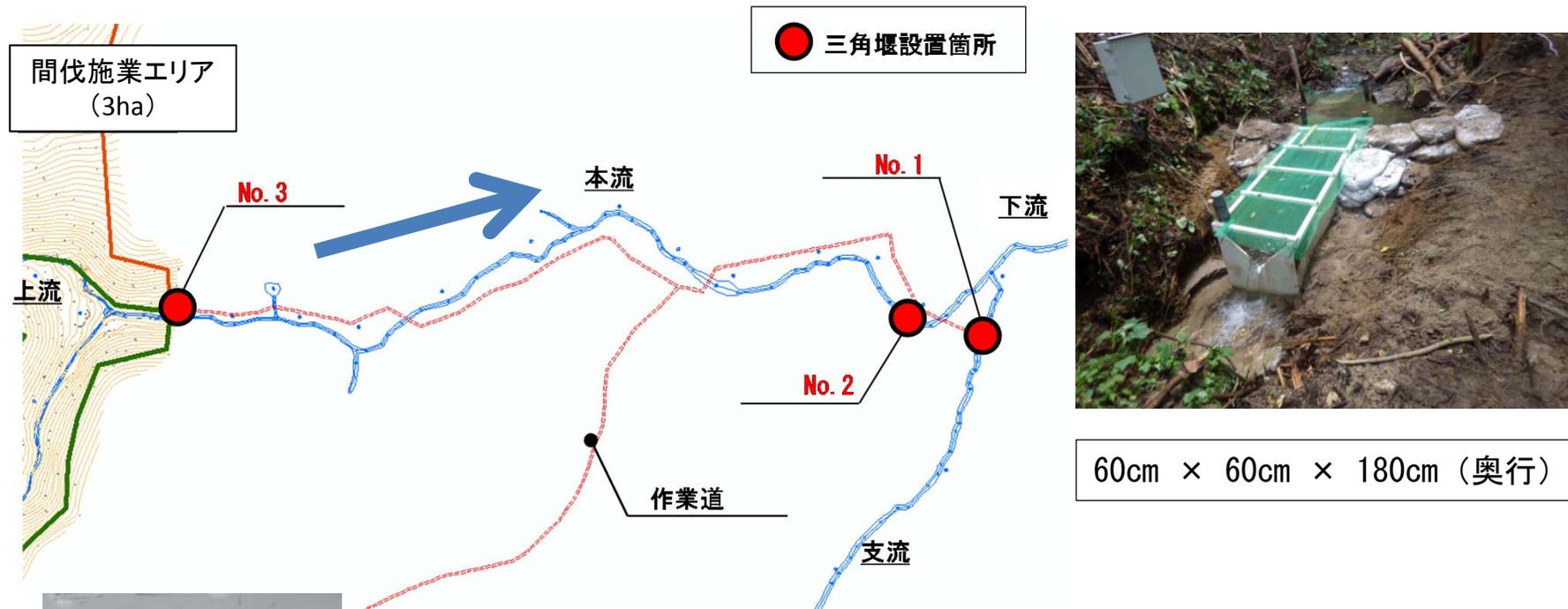
1箱当たりの捕捉土壌量の分布(月単位)



調査期間H27.7月～12月(6ヶ月間)
土砂重量は1ヶ月に1箱が捕捉した土砂量
調査対象点数は22点(スギ)

○ 傾斜30°以上の斜面では、丸太柵(黄色)での土砂移動が小さい傾向となり、他の施業種に比べ土砂移動抑制効果が高い

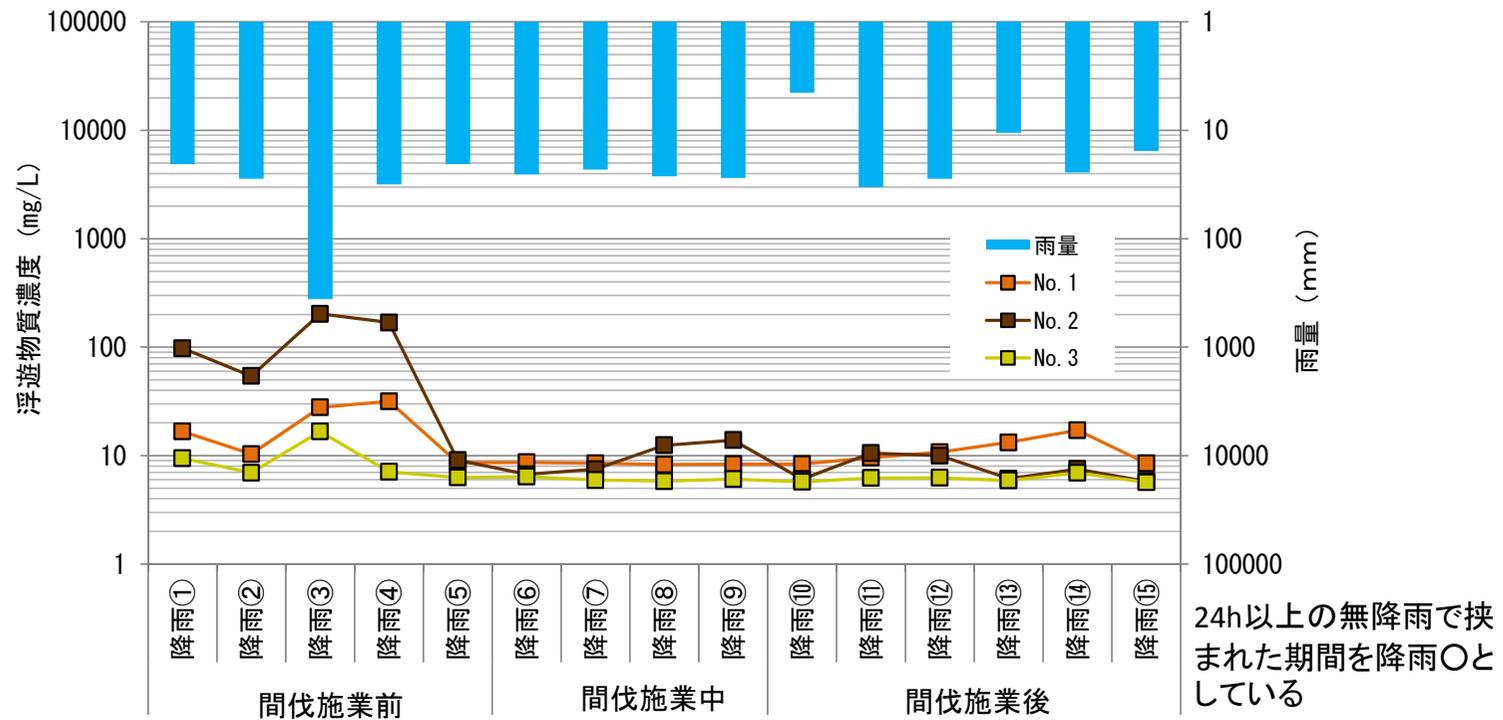
渓流水調査(川内村)



○ 溪流及び支流に計3基の堰式流量観測施設を設置

○ 観測項目は、水位(水量)、濁度(浮遊物質濃度)

渓流水調査(川内村)



採取日	沢水 No.1		沢水 No.2		沢水 No.3	
	Cs-134 Bq/L	Cs-137 Bq/L	Cs-134 Bq/L	Cs-137 Bq/L	Cs-134 Bq/L	Cs-137 Bq/L
降雨③ 2015年9月10日	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
降雨③ 2015年9月11日	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
降雨⑥ 2015年10月29日	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
降雨⑥ 2015年11月2日	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
降雨⑪ 2015年12月1日	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
降雨⑬ 2016年1月11日	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出

○間伐作業中に著しい浮遊物質濃度上昇は確認されない

○渓流水からは放射性セシウムが未検出

ウッドチップの放射性セシウム吸収(川内村)



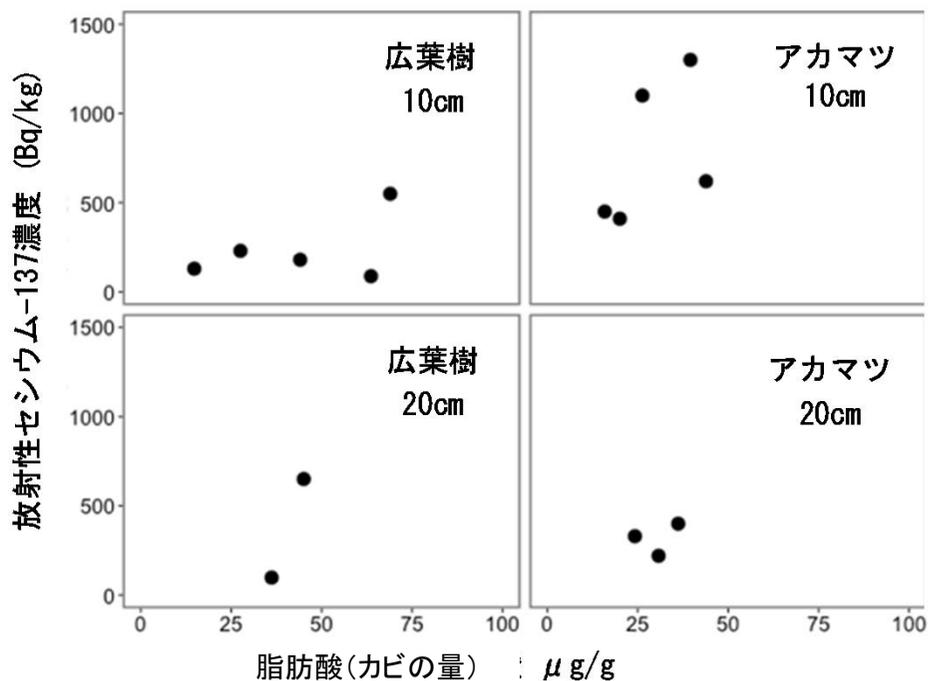
		H26		H27		変化率
		チップ下層	土壌0-5cm	チップ下層	土壌0-5cm	
		Bq/m2	Bq/m2	Bq/m2	Bq/m2	%
		A	B	C	(C-A)/B	
アカマツ 10cm	平均	1375	137010	4400	117491	2.2
	最大	2881	354470	10330	303635	
	最小	277	27429	1058	8268	
アカマツ 20cm	平均	1534	175426	5030	93588	2.0
	最大	4570	561244	30742	263213	
	最小	587	3158	725	16054	
広葉樹 10cm	平均	642	109337	2390	91360	1.6
	最大	1234	311689	10361	257950	
	最小	161	19975	258	13343	
広葉樹 20cm	平均	732	171854	1863	69690	0.7
	最大	1513	419405	6724	185745	
	最小	154	19576	597	10027	

○チップ敷設後、1年後のウッドチップ下層の蓄積量変化率は、+0.7~+2.2%

⇒ ばらつきが大きいものの、H26.11からの1年で土壌放射性セシウム蓄積量に対し+2%程度上昇したと推察

○放射性セシウム137濃度の高いウッドチップでは、カビ(糸状菌)の指標となるリン質脂肪酸の濃度が高い傾向

⇒ ウッドチップ中の常在菌により、土壌表層から放射性セシウムがウッドチップに移行した可能性が示唆



実証の取りまとめ

- 森林内の空間線量率は、年々減少。
- 森林内の空間線量率は、放射性物質の物理学的減衰とほぼ同じく低減。
- 森林からの土砂(放射性物質)移動は、落葉層で抑制。
 - 間伐等の森林整備を推進することが、放射性物質拡散抑制の観点からも重要。
(間伐は、林床植生の生長促進を通じて、森林からの土壌流出抑制効果が高くなる。)
- 樹木内部の放射性物質(Cs)濃度
 - **コナラ萌芽枝のCs濃度は、ミズナラ、サクラに比して高い傾向。**
 - 萌芽枝のCs濃度は平成25年度に比べ、約35%に低減。
 - 植栽木では平成26年度に比べ、**明瞭な傾向は認められない。**
- 土砂移動観測
 - **被覆度の高いと土砂移動量が低減する傾向。**
 - 斜面傾斜が30°以上の土砂移動量は、**丸太柵工等施工箇所においては低減。**
- 渓流水調査
 - 間伐施業中、**浮遊性物質濃度の著しい上昇は認められない。**
 - 間伐施業地下流の渓流水から放射性セシウムは**検出されていない。**

今後の調査内容

1 空間線量率の継続観測(モニタリング調査及び施業による線量率調査)

継続した森林内モニタリング調査及び森林施業による放射線量率への長期的な影響を把握。

2 樹木の放射性物質濃度を継続観測

木材生産活動における安全性を確保するため、木材や樹皮等の放射性物質濃度の経年変化を観測。

3 植栽木や萌芽枝の放射性物質濃度を継続観測

森林整備を推進するため、植栽木や萌芽枝の放射性物質濃度の経年変化を観測。

4 森林からの土壌移動量を継続観測

森林内の放射性物質移動を把握するため、土壌や放射性物質などの移動量を継続観測。

5 木柵工等の表面土壌流出防止効果を継続観測

森林内の木柵工等による表面土壌の流出防止効果を把握するため、土壌や放射性物質の移動量を継続観測。

6 林床被覆工の効果を継続観測

間伐材等を活用した林床被覆工の持続効果を把握するため、空間線量率などの経年変化を継続観測。

7 森林施業と渓流水の関係を継続観測

森林施業による渓流水への影響を把握するため、水量や放射性物質の濃度を継続観測。