

# 森林の実証事業について(中間報告)

平成27年6月  
環境省除染チーム

# 背景「今後の森林除染の在り方に関する当面の整理について」等

## 林野庁

出典：第9回環境回復検討会 資料8

放射性物質の影響に対処しつつ適正な森林管理を進めていくための方策の推進【C】

- ・林業再生対策の実証
- ・放射性物質の拡散防止等の技術の検証・開発

奥地の林業が営まれていた森林

知見の共有

## 環境省

住民の安全・安心の確保のため、森林から生活圏への放射性物質の流出・拡散の実態把握と流出・拡散防止を推進【C】

- ・下層植生が衰退している箇所における試行的な流出防止対策の実施
- ・森林からの放射性物質の飛来等の実態把握

地元の協力を得つつ  
取組みを推進

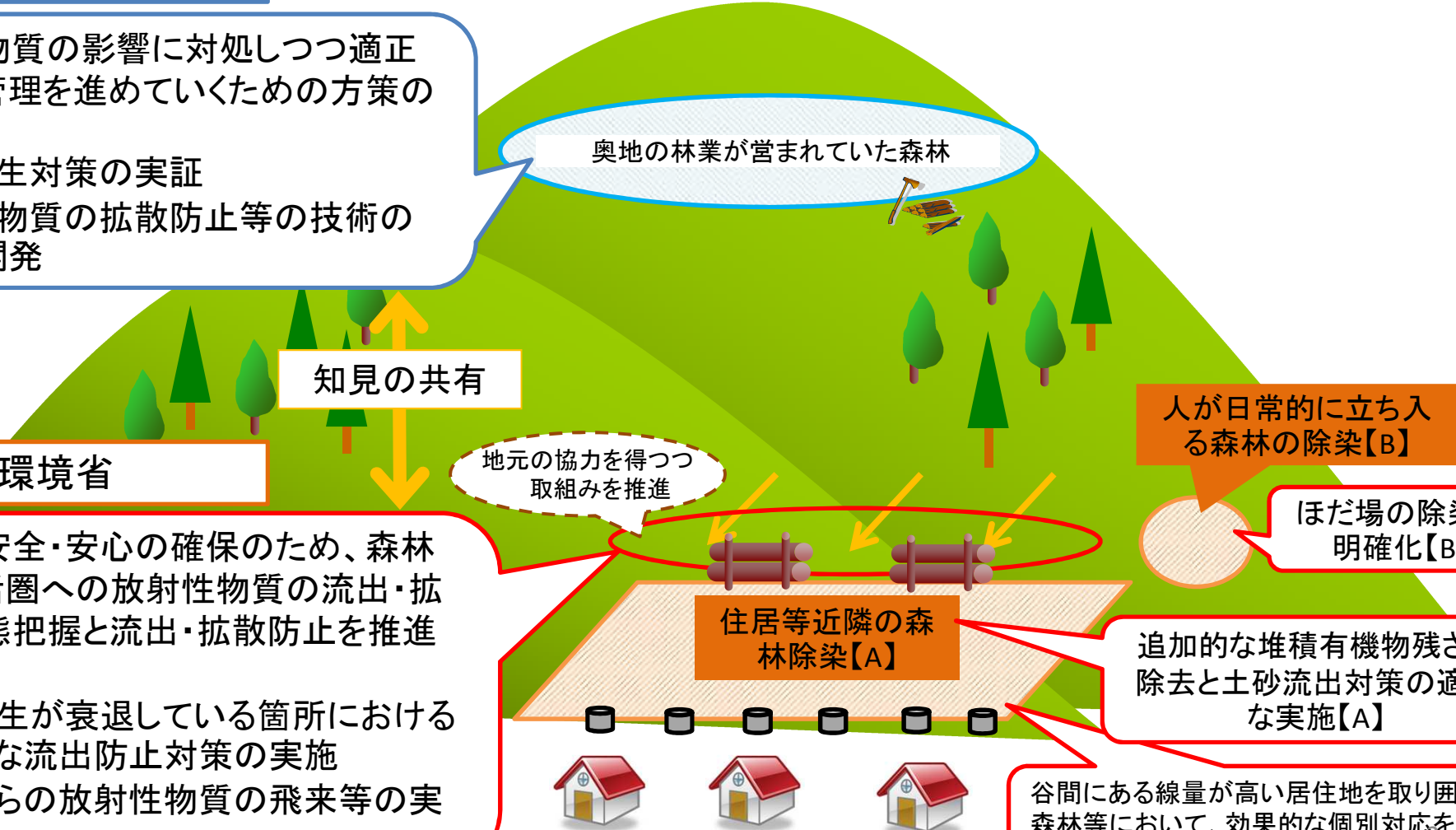
人が日常的に立ち入る森林の除染【B】

ほだ場の除染の  
明確化【B】

住居等近隣の森林除染【A】

追加的な堆積有機物残さの除去と土砂流出対策の適切な実施【A】

谷間にある線量が高い居住地を取り囲む森林等において、効果的な個別対応を例外的に20mよりも広げて実施【A】



「今後の森林除染の在り方に関する当面の整理について」(第7回環境回復検討会(H24年9月))では、**エリアC(エリアA、B以外の森林)**について、

- 広範囲にわたって落葉落枝の除去を行うことは、土壌流出や地力低下による樹木への悪影響が懸念される
- 森林内に蓄積している放射性物質が、水、大気系を通じて森林外に流出、拡散する割合はかなり小さいものと考えられる
- 一方で、森林内には部分的に下層植生が著しく衰退している箇所もあり、このような箇所から放射性物質が流出する可能性も否定できない

との認識から、当面の方向性を次のように整理した。

- 放射性物質の流出、拡散や森林除染の方法等の知見が現時点で十分でないことから、**今後、調査・研究を進め、その結果を踏まえた上で判断することが適当**
- 地域の復興に向けた政府の対応といった大きな視点からの検討が必要であり、森林施業と放射性物質対策を組み合わせた方策を検討していくことも肝要

# 背景「今後の森林除染の在り方に関する当面の整理について」等

「当面の整理」以降、エリアCにおける除染の在り方の判断に資するため、「森林除染に係る知見の整理」を行うとともに「森林における今後の方向性」（第9回環境回復検討会（H25年8月））でモデル事業の大枠を示した。

## エリアC: エリアA,B以外の森林

出典: 環境回復検討会(第9回)(平成25年8月27日)  
[資料8] 森林における今後の方向性

- 放射性物質の流出・拡散等の更なる知見の集積に資するよう、環境省と林野庁と連携し、引き続き、各種取組を推進する。
- 環境省では、住民の安全・安心を確保するため、部分的に下層植生が衰退している箇所からの生活圏への放射性物質の流出可能性に係る指摘等を踏まえ、新たな取組を進める。
- 林野庁では、放射性物質の影響に対処しつつ適正な森林管理を進めていくための方策を推進するため、生活圏より奥地の林業等が営まれていた森林について放射性物質へ対処しつつ、林業再生していく実証事業を進める。

森林から生活圏への放射性物質の流出・拡散に係る調査事業

### 【調査1】

降雨時の土砂流出等による生活圏への影響の把握等

⇒ 次回の検討会で中間報告予定

### 【調査2】

大気を通じた拡散による生活圏への影響の把握等

⇒ 今回の検討会で中間報告(本資料)

### 環境省

➢ 住民の安全・安心の確保のため、森林から生活圏への放射性物質の流出・拡散の実態把握と流出・拡散防止対策を推進

① 住居等に隣接している森林の林縁から20m以遠の下層植生が衰退している箇所について、放射性物質の流出対策の効果や流出の影響等を調査するため、数箇所において木柵工の設置等試行的な放射性物質の流出・拡散防止対策事業を実施

② 林縁において、風向計、連続自動線量測定装置を設置し、風向・風況による線量変動を調査するとともに、ダストサンプリングによる飛来物質の放射能濃度を把握予定

### 林野庁

➢ 適切な森林管理や林業を再生していくため、生活圏より奥地の林業が営まれていた森林において、放射性物質への対処を行いつつ、林業を再生していく実証事業を推進

① 汚染状況重点調査地域における林業再生に向け、間伐等の森林整備と合わせて行う放射性物質への対処方策の実証事業を自治体と連携して推進

② 上記の実証事業や森林における放射性物質対策に係る技術の検証・開発の成果等を踏まえ、除染特別地域での適正な森林管理を進めていくための方策について検討

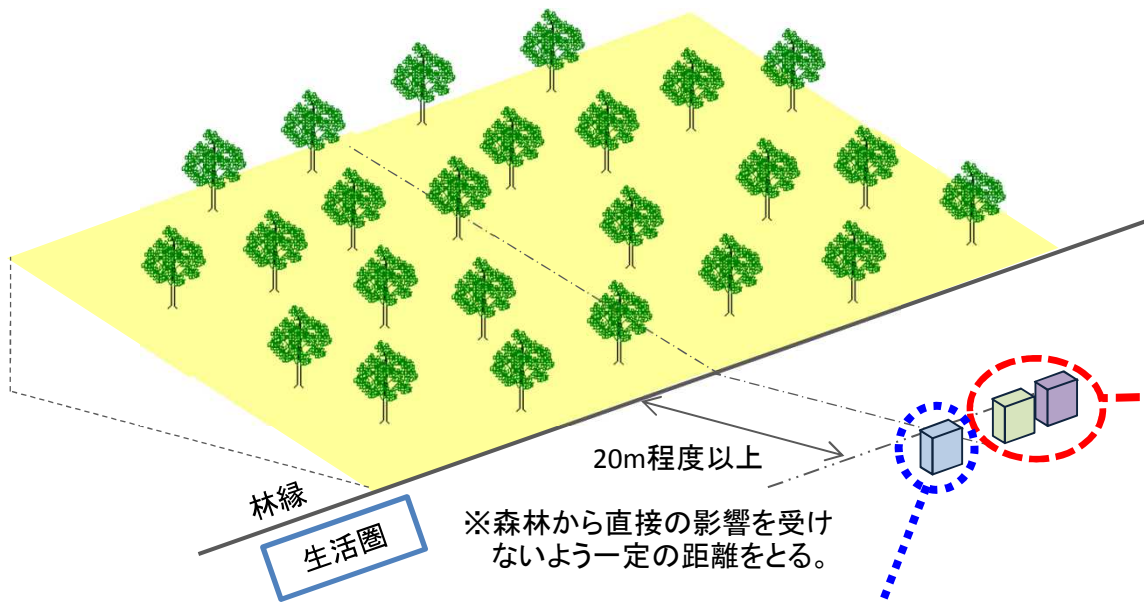
# 目的・内容

- 森林については、生活圏の空間線量低減のため、生活圏近隣の森林(エリアA)等の除染を実施しているところ。しかしながら、地元においては、除染を実施した区域より奥の森林(エリアC)に残存している放射性物質が流出・飛散し、生活圏が再度汚染されるのではないかと懸念がある。このため、森林から生活圏への放射性物質の流出・飛散に係る調査を実施することによって実態を把握し、エリアCへの対応に係る考え方を整理する。
- 以下、大気を通じた放射性セシウム(以下、放射性Csという)の拡散に係る調査(調査2)の中間報告を行う。

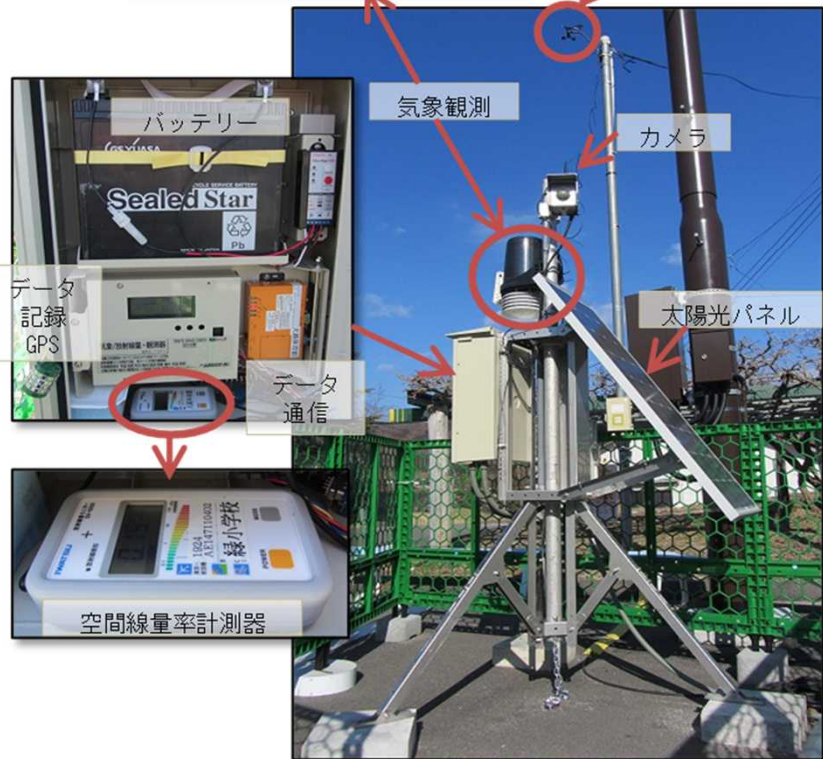
調査項目	実施場所①: 田村市南部	実施場所②: 田村市北部
(1)調査箇所周辺の空間線量率測定: 近隣森林等の放射性Csによる汚染状況を把握	事前調査: H26.12.16~17 第1回: H27.01.15 第2回: H27.03.13	事前調査: H26.12.16 第1回: H27.01.27 第2回: H27.03.13
(2)空間線量率及び気象の連続測定: 気象条件による空間線量率の変動状況を把握・評価	連続測定(H26.12.16~) H27年度も計測測定中。	連続測定(H26.12.16~) H27年度も計測測定中。
(3)粒径別の大気浮遊じん中放射性Cs濃度測定: 風向・風速による大気浮遊じん中放射性Cs濃度の変動状況を把握	事前調査: H26.12.16~27 第1回: H27.01.14~H27.02.04 第2回: H27.02.16~H27.03.09	事前調査: H26.12.16~27 第1回: H27.01.14~H27.02.04 第2回: H27.02.16~H27.03.09

# 調査2実施イメージ

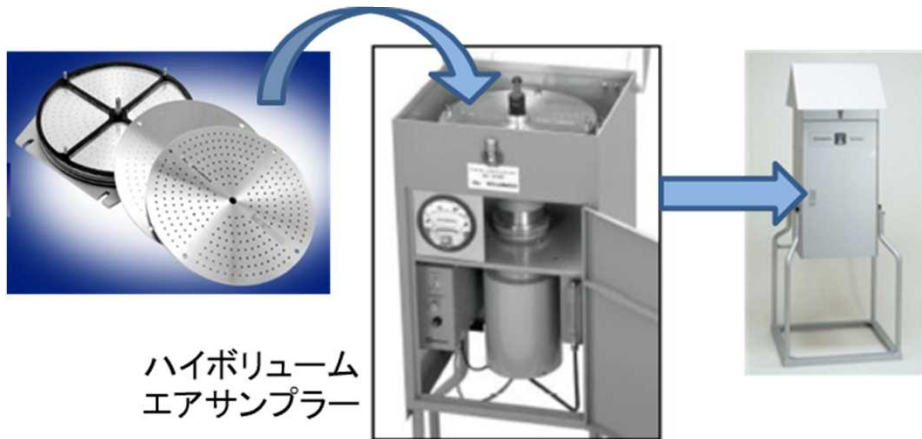
- 空間線量率と気象データを常時連続測定。⇒風向・風況による空間線量率の変動を把握。
- ハイボリュームエアサンプラーにより大気浮遊じんを捕集。⇒飛来物質の放射性Cs濃度を把握



モニタリングポスト(空間線量率)  
気象計(風向、風速、降水量、気温、湿度)



ダスト測定



# 調査2実施場所

○森林や、隣接している平地が十分な広さであること、森林以外において実施場所の周辺に放射性物質の大気への供給源となる場所が少ない等の条件を可能な限り満たす場所を選定。

## 実施場所①(田村市南部)

## 実施場所②(田村市北部)

調査実施場所



測定場所



実施場所概要

- ・田村市南部に位置している。
- ・測定地点の西側に針葉樹林(アカマツ)が存在。

- ・田村市北部に位置している。
- ・測定地点の北側に広葉樹(コナラ等)、針葉樹(アカマツ)が存在。

# 中間結果(1)調査地点周辺の空間線量率測定

森林から生活圏への影響把握の前提として、測定地点周辺(森林及び生活圏)の空間線量率を測定した。

実施場所①: 測定地点では地上1mで0.09~0.10 $\mu$ Sv/h、1cmで0.10~0.11 $\mu$ Sv/h。

付近の森林(林縁部)の最大値は、地上1mで0.14 $\mu$ Sv/h、1cmで0.25 $\mu$ Sv/h。

実施場所②: 測定地点では地上1m、1cmともに0.10~0.11 $\mu$ Sv/h。

付近の森林(林縁部)の最大値は、地上1mで0.41 $\mu$ Sv/h、1cmで0.70 $\mu$ Sv/h。

## 実施場所①(田村市南部)



## 実施場所②(田村市北部)

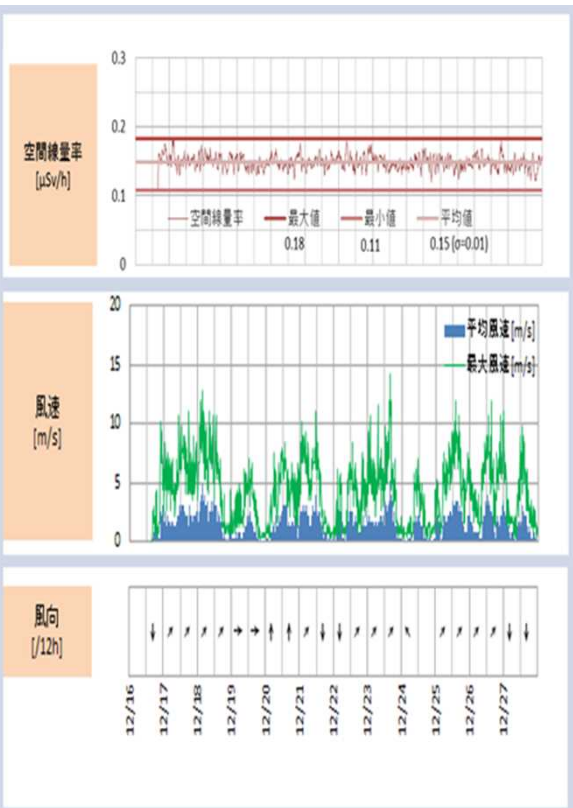




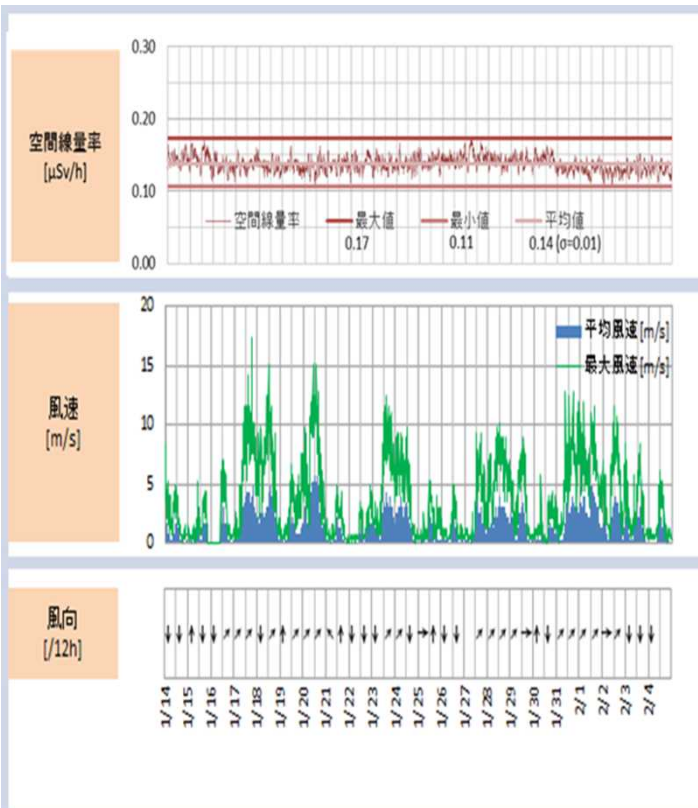
# 中間結果(2)風向・風速と空間線量率の経時変化 実施場所①

- 風向・風速等の気象条件による空間線量率の変動状況を把握するため測定。
- 測定地点の空間線量率は0.11~0.18( $\mu\text{Sv/h}$ )の範囲で細かな変動があったが、風向・風速等との相関はみられなかった。
- ※風向にはばらつきがあり、森林方面(西側)からの風もみられた。

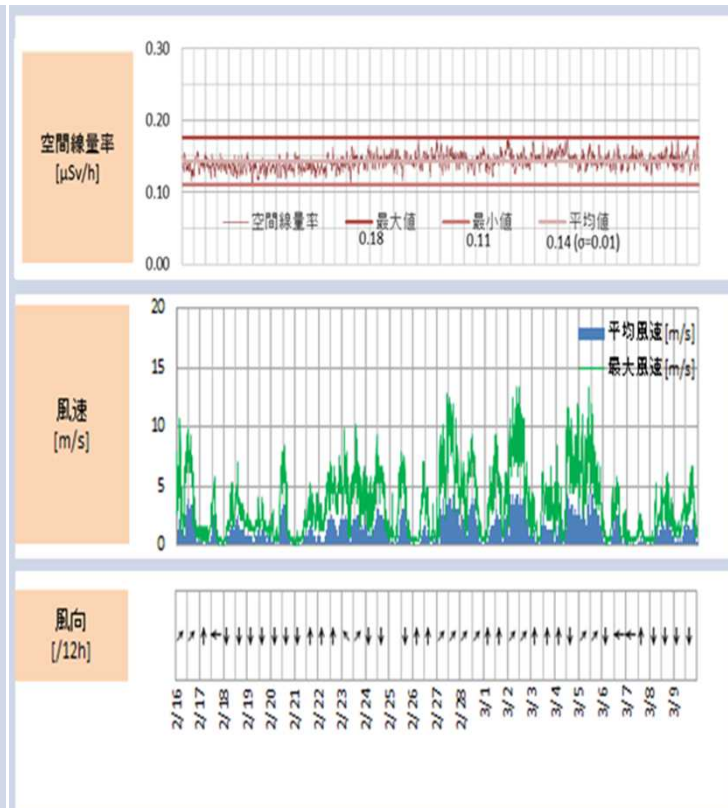
## 事前調査期間 H26.12.16~27



## 第1回調査期間 H27.01.14~H27.02.04



## 第2回調査期間 H27.02.16~H27.03.09



※上図の空間線量率は各調査期間とも1時間移動平均値。

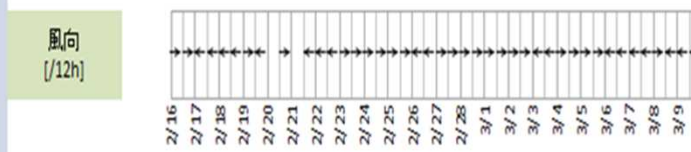
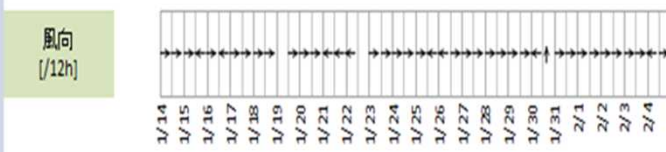
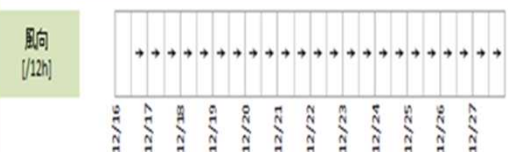
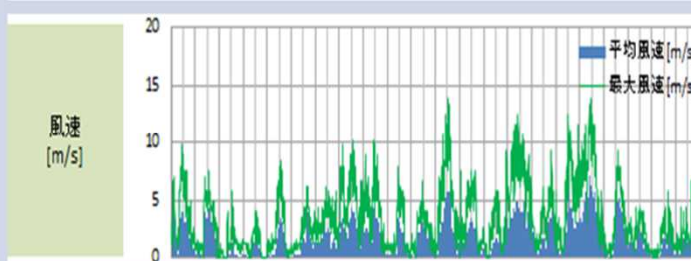
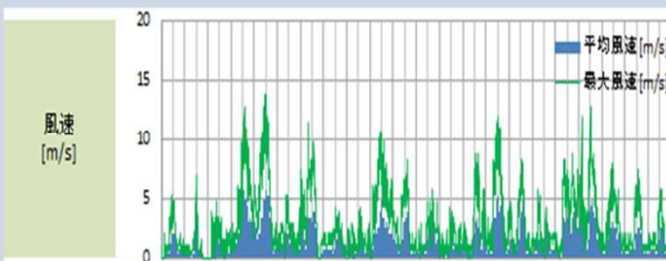
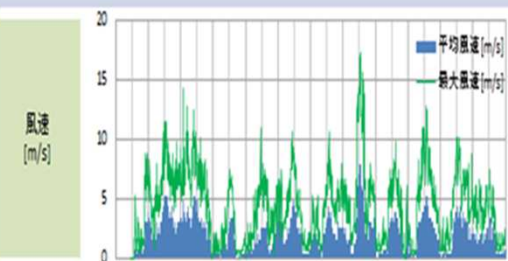
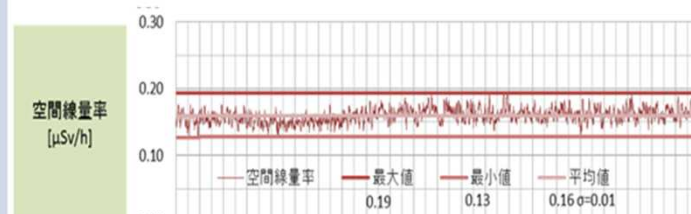
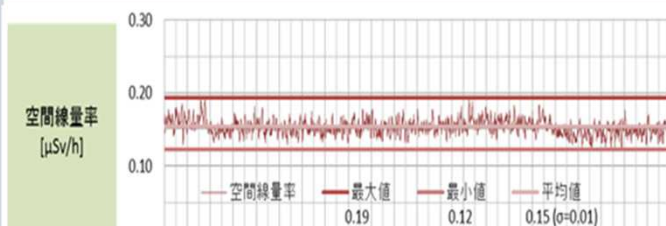
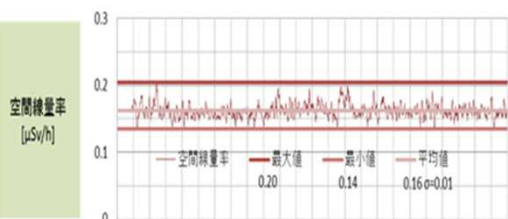
# 中間結果(2)風向・風速と空間線量率の経時変化 実施場所②

- 風向・風速等の気象条件による空間線量率の変動状況を把握するため測定。
- 測定地点の空間線量率は0.12~0.20( $\mu\text{Sv/h}$ )の範囲で細かな変動があったが、風向・風速等との相関は見られなかった。
- ※ただし、これまでの期間中は西風が過半を占め、森林方面(北側)からの風はほとんどなかった。

事前調査期間  
H26.12.16~27

第1回調査期間  
H27.01.14~H27.02.04

第2回調査期間  
H27.02.16~H27.03.09



※上図の空間線量率は各調査期間とも1時間移動平均値。

# 中間結果(2)空間線量率及び気象データの経時変化

○空間線量率は風向・風速によらずほぼ一定の範囲内で変動しており、森林のある方角からの風による空間線量率の上昇は見られない。

実施場所①

風向	風速	全風速	～1.0 m/s	1.1～2.0 m/s	2.1～3.0 m/s	3.1～4.0 m/s	4.1～5.0 m/s	5.1～6.0 m/s	6.1～7.0 m/s	7.1 m/s～
N		0.14±0.02	0.14±0.02	0.14±0.02	0.14±0.02	0.14±0.02	0.14±0.02	0.13±0.00	-	-
NE		0.14±0.02	0.14±0.02	0.14±0.02	0.13±0.02	0.12±0.02	-	-	-	-
E		0.14±0.02	0.14±0.02	0.15±0.02	0.15±0.02	-	-	-	-	-
SE		0.14±0.02	0.14±0.02	0.14±0.03	0.14±0.02	0.14±0.02	-	-	-	-
S		0.14±0.02	0.14±0.02	0.15±0.02	0.14±0.02	0.14±0.03	-	-	-	-
SW		0.14±0.02	0.14±0.02	0.15±0.03	-	-	-	-	-	-
W		0.14±0.02	0.14±0.02	0.15±0.02	0.14±0.02	0.14±0.02	0.11±0.00	-	-	-
NW		0.14±0.02	0.14±0.02	0.14±0.02	0.14±0.02	0.14±0.02	0.14±0.02	0.13±0.02	-	-

森林のある方角

実施場所②

風向	風速	全風速	～1.0 m/s	1.1～2.0 m/s	2.1～3.0 m/s	3.1～4.0 m/s	4.1～5.0 m/s	5.1～6.0 m/s	6.1～7.0 m/s	7.1 m/s～
N		0.17±0.02	0.17±0.02	-	-	-	-	-	-	-
NE		0.16±0.02	0.16±0.02	0.16±0.02	0.15±0.03	-	-	-	-	-
E		0.16±0.02	0.16±0.02	0.16±0.02	0.16±0.02	0.16±0.02	0.16±0.02	0.15±0.02	-	-
SE		0.16±0.02	0.16±0.02	0.16±0.03	-	-	-	-	-	-
S		0.15±0.02	0.15±0.02	0.16±0.02	-	0.15±0.00	-	-	-	-
SW		0.16±0.02	0.16±0.02	0.16±0.02	0.16±0.02	0.12±0.02	-	-	-	-
W		0.16±0.02	0.16±0.02	0.16±0.02	0.16±0.02	0.16±0.02	0.16±0.02	0.16±0.02	0.16±0.02	0.17±0.02
NW		0.16±0.02	0.16±0.02	0.16±0.02	0.17±0.02	-	-	-	-	-

森林のある方角

※表中の値は「空間線量率(風向・風速に応じた平均値)±標準偏差(μ Sv/h)」である。

# (参考1)小規模な森林近傍での空間線量率と気象条件の相関

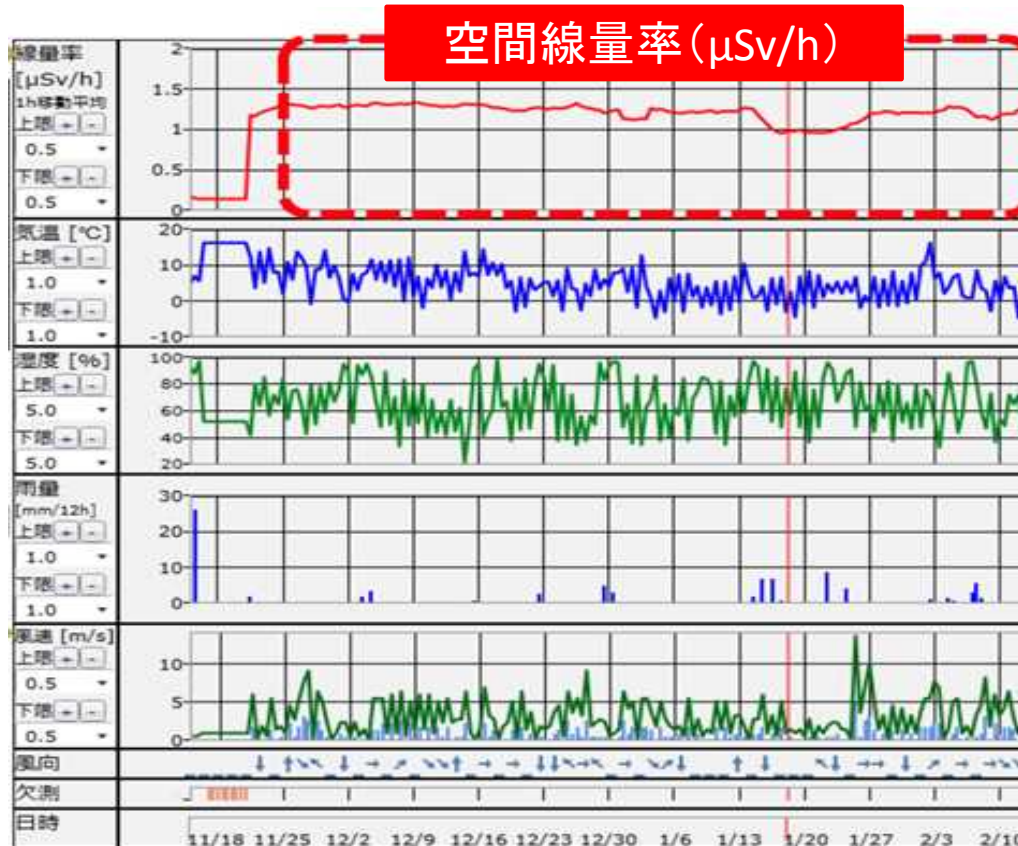
福島長期環境動態研究(F-TRACE)

- 「放射性Csの移動予測モデル開発」とそれを踏まえた「被ばく線量の変化の推定」、「移動抑制等の対策の提案」を目的とするプロジェクト。
- 市街地の公園内に位置する比較的小規模な森林の近傍で、空間線量率計測、気象観測を行い、空間線量率と気象条件の相関を観測した結果、強風等に起因する急激な空間線量率上昇は認められていない。

気象観測・カメラ



空間線量率計測、GPS、データ記録及びデータ転送



空間線量率計測、気象観測の実施場所



# 中間結果(3)大気浮遊じん中の放射性セシウム濃度測定 実施場所①

- Cs-137は、総粉じん(0.0053~0.0099 mBq/m<sup>3</sup>)のほか、粒径別には1.1μm以下(事前調査時0.012 mBq/m<sup>3</sup>)と7μm以上(事前調査時0.012mBq/m<sup>3</sup>)でのみ検出され、他の画分では検出下限値未満であった。
- Cs-134は、総粉じん、粒径別いずれも検出下限値未満であった。

事前調査 (H26.12.16~27)		Cs-134 (mBq/m <sup>3</sup> )		Cs-137 (mBq/m <sup>3</sup> )		Cs合計値	(参考)粉じん 量(mg)	(参考)吸引ガ ス流量(m <sup>3</sup> )
		放射能濃度(誤差範囲)	検出下限値	放射能濃度(誤差範囲)	検出下限値	放射能濃度		
粒径別 粉じん	7μm以上	—	0.015	0.012 (±0.0028)	0.0081	0.012	4	8,980
	3.3~7μm	—	0.0078	—	0.0092	—	0	
	2.0~3.3μm	—	0.0081	—	0.0088	—	0	
	1.1~2.0μm	—	0.0082	—	0.0082	—	0	
	1.1μm以下	—	0.0083	0.012 (±0.0026)	0.0076	0.012	27	
総粉じん		—	0.0089	0.0099 (±0.0024)	0.0068	0.0099	39	7,776
第1回調査 (H27.1.14~H27.02.04)		Cs-134 (mBq/m <sup>3</sup> )		Cs-137 (mBq/m <sup>3</sup> )		Cs合計値	(参考)粉じん 量(mg)	(参考)吸引ガ ス流量(m <sup>3</sup> )
		放射能濃度(誤差範囲)	検出下限値	放射能濃度(誤差範囲)	検出下限値	放射能濃度		
粒径別 粉じん	7μm以上	—	0.0037	—	0.0042	—	39	17,499
	3.3~7μm	—	0.0044	—	0.0043	—	27	
	2.0~3.3μm	—	0.0042	—	0.0040	—	17	
	1.1~2.0μm	—	0.0040	—	0.0044	—	23	
	1.1μm以下	—	0.0044	—	0.0040	—	105	
総粉じん		—	0.0050	0.0053 (±0.0017)	0.0050	0.0053	161	17,899
第2回調査 (H27.02.16~H27.03.09)		Cs-134 (mBq/m <sup>3</sup> )		Cs-137 (mBq/m <sup>3</sup> )		Cs合計値	(参考)粉じん 量(mg)	(参考)吸引ガ ス流量(m <sup>3</sup> )
		放射能濃度(誤差範囲)	検出下限値	放射能濃度(誤差範囲)	検出下限値	放射能濃度		
粒径別 粉じん	7μm以上	—	0.0043	—	0.0037	—	76	17,318
	3.3~7μm	—	0.0046	—	0.0049	—	70	
	2.0~3.3μm	—	0.0041	—	0.0041	—	38	
	1.1~2.0μm	—	0.0042	—	0.0049	—	20	
	1.1μm以下	—	0.0054	—	0.0057	—	155	
総粉じん		—	0.0046	0.0057 (±0.0017)	0.0051	0.0057	303	17,671

※表中の「—」は検出下限値未満。 ※放射能濃度及び吸引ガス流量は20℃、1気圧での換算濃度。

# 中間結果(3)大気浮遊じん中の放射性セシウム濃度測定 実施場所②

- Cs-137は、総粉じん(0.014~0.022 mBq/m<sup>3</sup>)のほか、粒径別には1.1μm以下(0.0067~0.027 mBq/m<sup>3</sup>)と7μm以上(第1回調査時0.0055mBq/m<sup>3</sup>)でのみ検出され、他の画分では検出下限値未満であった。
- Cs-134は、総粉じん(0.0072mBq/m<sup>3</sup>)のほか、粒径別には1.1μm以下(0.0094 mBq/m<sup>3</sup>)でのみ検出され、他の画分では検出下限値未満であった。

事前調査 (H26.12.16~27)		Cs-134 (mBq/m <sup>3</sup> )		Cs-137 (mBq/m <sup>3</sup> )		Cs合計値	(参考)粉じん 量(mg)	(参考)吸引ガ ス流量(m <sup>3</sup> )
		放射能濃度(誤差範囲)	検出下限値	放射能濃度(誤差範囲)	検出下限値	放射能濃度		
粒径別 粉じん	7μm以上	—	0.0085	—	0.0094	—	7	8,959
	3.3~7μm	—	0.0079	—	0.0086	—	0	
	2.0~3.3μm	—	0.0089	—	0.0078	—	1	
	1.1~2.0μm	—	0.0083	—	0.0088	—	0	
	1.1μm以下	—	0.0075	0.0067 (±0.0021)	0.0062	0.0067	21	
総粉じん		—	0.0091	0.014 (±0.0032)	0.0091	0.014	37	7,138
第1回調査 (H27.01.14~H27.02.04)		Cs-134 (mBq/m <sup>3</sup> )		Cs-137 (mBq/m <sup>3</sup> )		Cs合計値	(参考)粉じん 量(mg)	(参考)吸引ガ ス流量(m <sup>3</sup> )
		放射能濃度(誤差範囲)	検出下限値	放射能濃度(誤差範囲)	検出下限値	放射能濃度		
粒径別 粉じん	7μm以上	—	0.0046	0.0055 (±0.0015)	0.0043	0.0055	30	17,451
	3.3~7μm	—	0.0048	—	0.0052	—	7	
	2.0~3.3μm	—	0.0044	—	0.0046	—	14	
	1.1~2.0μm	—	0.0044	—	0.0046	—	3	
	1.1μm以下	—	0.0076	0.012 (±0.0019)	0.0053	0.012	88	
総粉じん		0.0072 (±0.0014)	0.0040	0.022 (±0.0023)	0.0055	0.029	131	17,732
第2回調査 (H27.02.16~H27.03.09)		Cs-134 (mBq/m <sup>3</sup> )		Cs-137 (mBq/m <sup>3</sup> )		Cs合計値	(参考)粉じん 量(mg)	(参考)吸引ガ ス流量(m <sup>3</sup> )
		放射能濃度(誤差範囲)	検出下限値	放射能濃度(誤差範囲)	検出下限値	放射能濃度		
粒径別 粉じん	7μm以上	—	0.0045	—	0.0046	—	69	17,279
	3.3~7μm	—	0.0048	—	0.0048	—	58	
	2.0~3.3μm	—	0.0041	—	0.0043	—	30	
	1.1~2.0μm	—	0.0043	—	0.0049	—	18	
	1.1μm以下	0.0094 (±0.0016)	0.0043	0.027 (±0.0023)	0.0053	0.036	73	
総粉じん		—	0.0055	0.015 (±0.0020)	0.0051	0.015	211	17,613

※表中の「—」は検出下限値未満。 ※放射能濃度及び吸引ガス流量は20℃、1気圧での換算濃度。

# (参考2-1) 大気中の放射性Csの吸入による内部被ばく線量

これまでの調査で得られた放射性Cs濃度の最大値(Cs-134:0.0094mBq/m<sup>3</sup>、Cs-137:0.027mBq/m<sup>3</sup>)が、屋内・屋外問わず、年間通して生活圏に存在すると仮定しても、内部被ばく線量は $1.6 \times 10^{-6}$ mSv/年であった。なお、自然放射線(ラドン等の吸入)による内部被ばく線量は約0.48 mSv/年となっている。

## 大気浮遊じん吸入による内部被ばく線量

下式により、Cs-134、Cs-137による内部被ばく線量をそれぞれ計算し、合計する。

年間被ばく線量[Sv/年]

= 空気中の放射性Cs濃度[Bq/m<sup>3</sup>] ※1

× 呼吸量[m<sup>3</sup>/h] ※2 × ばく露時間[h/年] ※3

× 内部被ばく線量係数(吸入, 成人)[Sv/Bq] ※4

推計結果は以下のとおり。

	年間被ばく線量
Cs-134	$5.2 \times 10^{-7}$ mSv/年
Cs-137	$1.0 \times 10^{-6}$ mSv/年
合計	$1.6 \times 10^{-6}$ mSv/年

※1: これまでの調査で得られた放射性Cs濃度の最大値(Cs-134:0.0094mBq/m<sup>3</sup>、Cs-137:0.027mBq/m<sup>3</sup>)が、屋内外問わず年間通して生活圏に存在すると仮定。ばく露期間内の物理減衰は無視する。

※2: 災害廃棄物安全評価の居住者の呼吸量(成人:ICRP Publ.23で示されている標準人の1日の呼吸量2.3E-4(L/d))より、呼吸量は0.96[m<sup>3</sup>/h]とする。

※3: 年間被ばく線量を求めるためばく露時間は8760時間(=24時間×365日)とする。

※4: 内部被ばく線量係数は、「ICRP Publ.72」の一般公衆(成人)の吸入の係数を使用。

Cs-134 6.60E-09[Sv/Bq]

Cs-137 4.60E-09[Sv/Bq]

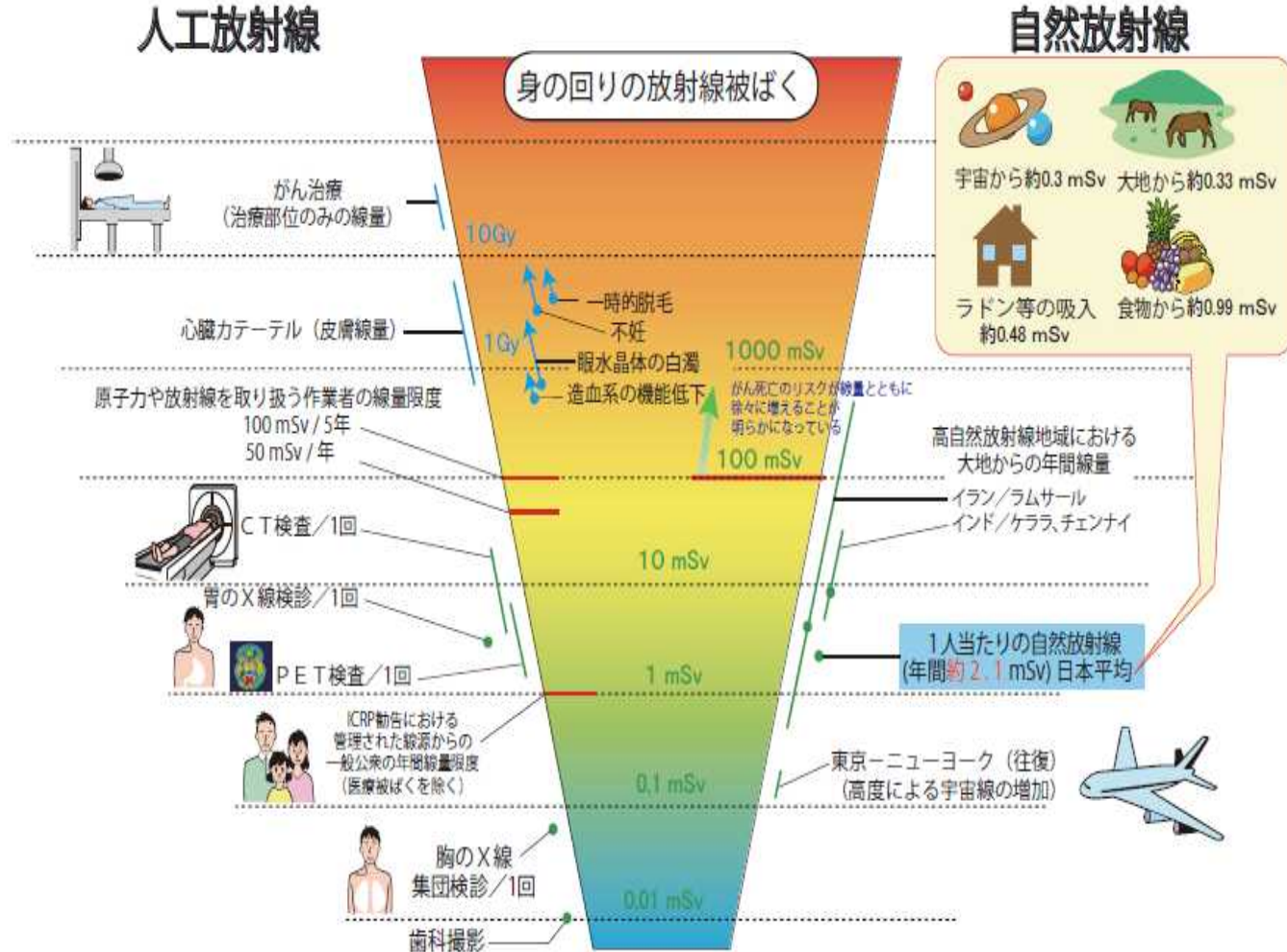
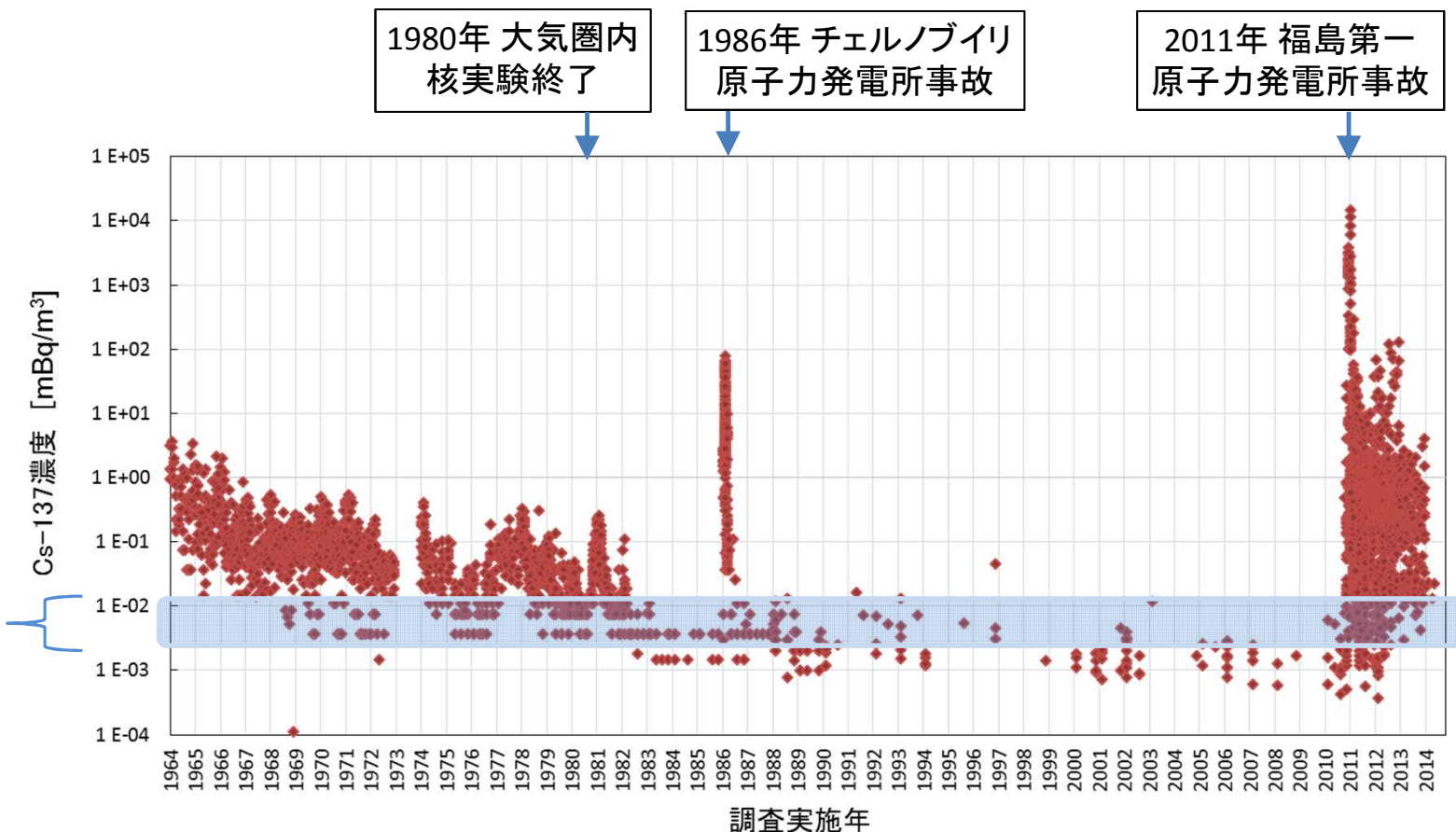


図 放射線被ばくの早見図

# (参考2-2) 大気中の放射性Cs濃度の推移

今回調査で得られた大気浮遊じん中のCs-137濃度は、大気圏内核実験が行われていた1980年頃までのCs-137濃度を大きく下回り、1990年から2011年の福島第一原発事故までのCs-137濃度と同程度もしくは僅かに上回る程度であった。



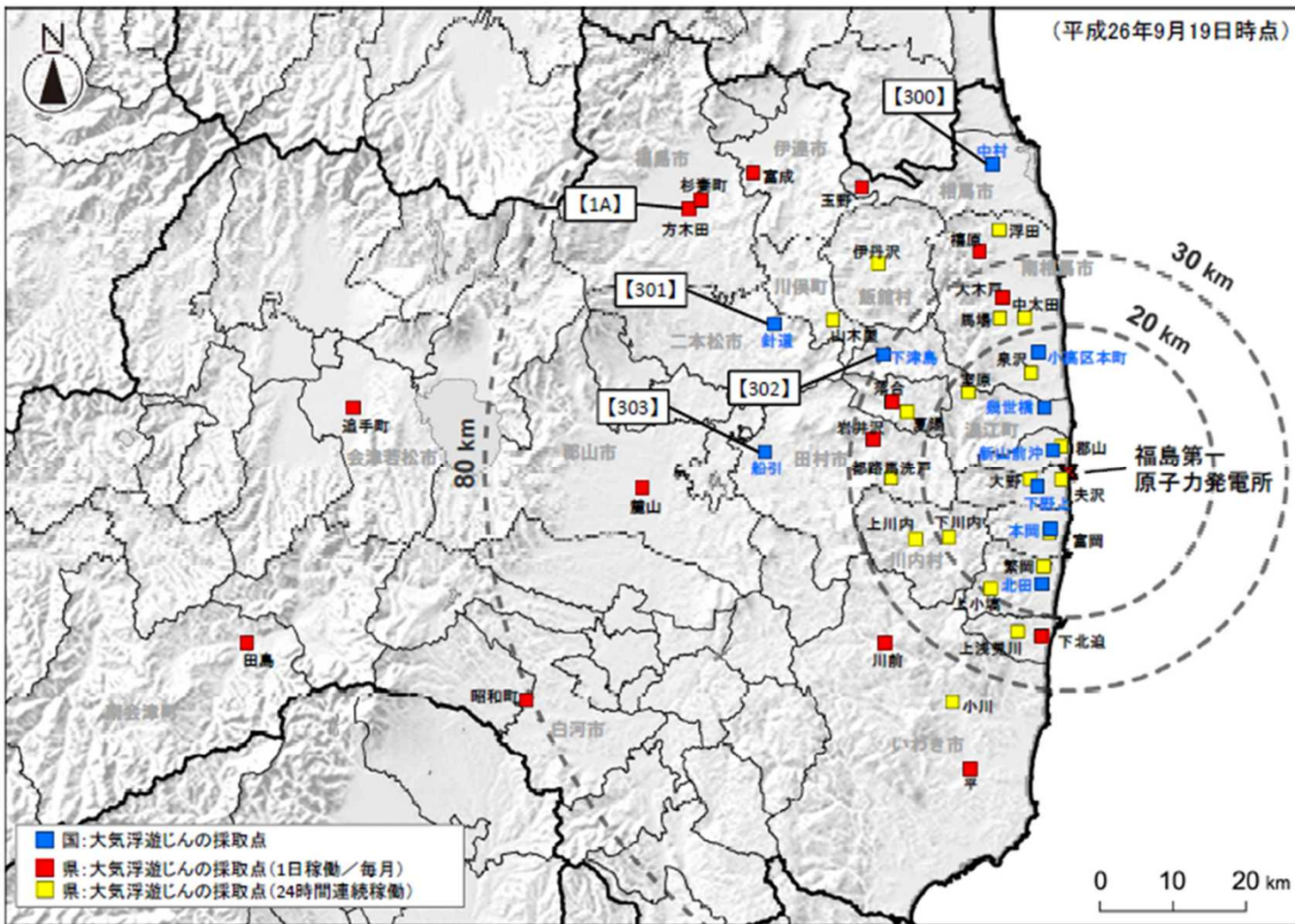
今回調査で得られた大気浮遊じんのCs-137濃度は概ねこの水準

図 大気浮遊じん中のCs-137濃度の経年変化(日本全国、1964年～2014年)



# (参考2-3) 森林近傍の空間線量率と大気中放射性Cs濃度の相関

○国(H25年3月まで文部科学省、H25年4月より原子力規制庁)及び福島県による大気浮遊じん試料の採取場所55地点のうち34地点が森林近傍に位置(概ね200m以内に森林※が存在)している。



※半径概ね20m以内の(全体がエリアA相当と見られる)小規模な森林は除く。

原子力規制庁及び福島県における大気浮遊じん試料採取場所(平成26年9月19日現在)の立地状況

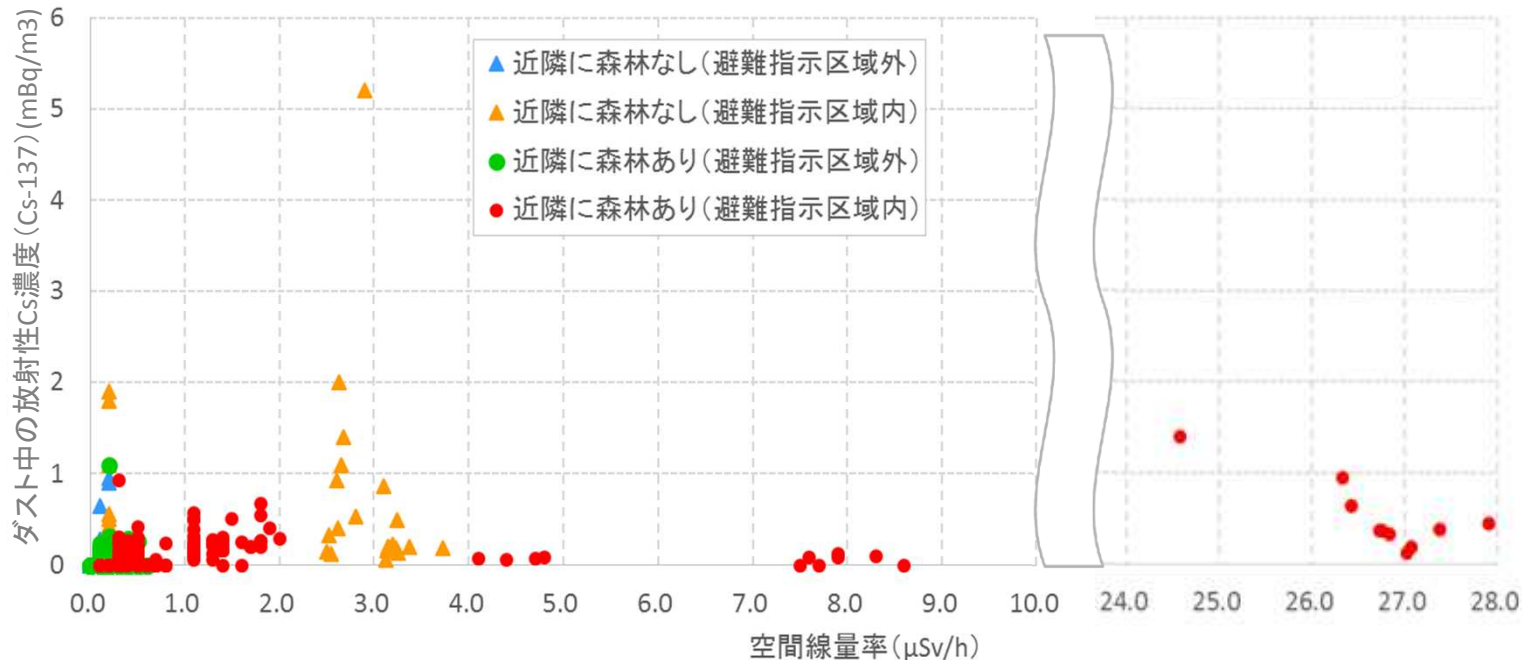
	原子力規制庁	福島県	合計
近隣に森林なし	8	13	21
近隣に森林あり	7	27	34
合計	15	40	55

出典:原子力規制委員会HP <http://radioactivity.nsr.go.jp/ja/list/222/list-1.html> より作成

# (参考2-3) 森林近傍の空間線量率と大気中放射能濃度の相関

○平成26年度の国(原子力規制庁)及び福島県による調査では、森林近傍でもそれ以外でも、空間線量率が高いほどダスト中放射性Cs濃度が高まる傾向は見られない。

国及び福島県による大気浮遊じん試料採取地点におけるダスト中放射性Cs濃度(Cs-137)と空間線量率の関係



※大気浮遊じん試料採取場所における空間線量率のデータが得られない場合、緯度・経度から大気浮遊じん試料採取場所に最も近い空間線量率モニタリング地点の値を使用した。

※避難指示区域外の放射性Cs濃度の多くは検出下限値未満

出典: 以下をもとに作成。

- ・ダストサンプリングの測定結果(平成27年03月30日、原子力規制委員会) [http://radioactivity.nsr.go.jp/en/contents/9000/8472/24/222\\_20150330.pdf](http://radioactivity.nsr.go.jp/en/contents/9000/8472/24/222_20150330.pdf)
- ・大気浮遊じんモニタリング結果の評価について(平成27年4月5日、福島県) [http://www.pref.fukushima.lg.jp/sec\\_file/monitoring/etc/kennai-taiki26nendo.pdf](http://www.pref.fukushima.lg.jp/sec_file/monitoring/etc/kennai-taiki26nendo.pdf)
- ・福島第一原子力発電所の20km圏内の空間線量率の測定結果 <http://radioactivity.nsr.go.jp/ja/list/206/list-1.html>
- ・福島第一原子力発電所の20km以遠の空間線量率の測定結果 <http://radioactivity.nsr.go.jp/ja/list/207/list-1.html>

# (参考資料)チェルノブイリ原子力発電所事故における知見

## チェルノブイリ原発事故時の森林における放射性物質の挙動(1/2)

### ■ 森林生態系中での放射性物質の挙動について

- チェルノブイリ事故(1986年4月)直後、森林に乾性沈着した放射性Csの60~90%は樹冠に存在した。
- 事故後数週間から数か月の間に、森林に降下した放射性Csの多くは、降雨と落葉により樹冠から土壌へと移行し、樹冠の放射性Csは、1986年夏の終わりには当初の15%、1987年夏の終わりには約5%にまで減少した。
- 森林内土壌中の放射性Csは、根から取り込まれて樹木や下層植物中に移行、さらに一部は動物中に移行し、(動植物の死等により)再び土壌中へと循環する。フォールアウト後数年で準平衡状態になり、以後、森林内での放射性物質の分布はほとんど不変と見られる。
- 森林のうち地上部分(そのほとんどは樹木)に蓄えられている放射性Csの量は、温帯の場合、森林生態系全体の放射能の約5%である。ただし放射性Csの蓄積度合いは植物の種類によって大きく異なる。

### ■ 森林外への流出・拡散について

- チェルノブイリ事故以降、森林放射能は放射性壊変を除けばほとんど減っていない。森林生態系から外に出て行った<sup>137</sup>Csは正味で年1%未満だった。
- 風による表面からのまき上げや山火事、風雨による侵食や流出等による小規模な分布の変化は起こり得るが、放射性Csが初期に沈着した場所から大きく離れた所へ移動することは考え難い。

### ■ 長期的モニタリングの必要性について

- 森林そのものの放射性Cs汚染状況の長期的な動向(森林内の移行や季節変化や放射性崩変)を知るために、特定の森林の特定地点を選び、より詳細で科学的な計測を長期に渡って続けるべき。

# (参考資料)チェルノブイリ原子力発電所事故における知見

## チェルノブイリ原発事故時の森林における放射性物質の挙動(2/2)

### ■ 森林の放射能汚染への対策について

- 森林関係の放射能汚染対策は、①管理視点の対策(森林で通常行われる様々な活動の制限)と②技術視点の対策(森林内での放射性Csの移行や分布を変えたりするための機械的あるいは化学的方法)に大別される。
- 費用対効果を見ると、放射能汚染による総被害を最小限に抑える対策として現実的かつ有効なのは、①管理視点の対策のうち、森林への立入制限と森林生産物の消費制限の2つ。
- ②技術視点の対策は、生態系の機能を損なうおそれがあり、費用も膨大となるため、実施するとしても狭い地域に限定して行うことが望ましい。

### ■ 海外の知見の活用にあたっての留意事項(チェルノブイリと日本の違い等)

- チェルノブイリは、①気候は単純で雨が少なく、②火山がないため土壌に粘土質が少なく、③ストロンチウムやプルトニウムなどの半減期の長い放射性物質の放出があったこと等から、日本に比べて、経根吸収による森林の継続的な汚染が起こりやすい環境。

※ Sergiy Zibtsev(国立ウクライナ生命環境科学大学),Valerii Kashparov, Vasyl Yoschenko(ウクライナ農業放射線科学研究所)「基調講演1:チェルノブイリ原発災害後の汚染森林での25年間の放射線影響研究の概説」:「福島原発事故の森林生態系への放射能汚染影響を考える-第123回日本森林学会関連研究会-」森林科学 No.65 2012年6月 P29

- 一方、地形が急峻で雨の多い日本ではチェルノブイリよりも森林からの流出が多い可能性がある。

※ 森林の放射能汚染への対策について:チェルノブイリ事故の経験に基づいたIAEA(国際原子力機関)の報告書を中心に解説(2012年8月、森林総合研究所 橋本昌司)

[http://cse.ffpri.affrc.go.jp/shojih/my/files/Fukushima\\_IAEA.pdf](http://cse.ffpri.affrc.go.jp/shojih/my/files/Fukushima_IAEA.pdf)

# 中間まとめ

今回のモデル事業(調査2)の結果と蓄積された知見等から、以下のことが確認された。

## ○空間線量率及び気象データの連続測定

- 計測期間中の空間線量率及び気象データを解析した結果、調査実施場所①、②ともに、風向や風速と空間線量率との明瞭な関係は認められない。
- ただし、調査実施場所②では、計測期間中は西風が卓越しており、最寄の森林方面(北側)からの風がほとんど観測されなかった。
- 調査実施場所①では最寄の森林方面(西側)からの風が吹いた際にも、生活圏の空間線量率への影響は見られなかった。

## ○粒径別の大気浮遊じん中放射性Cs濃度測定

- 調査実施場所①、②において採取した大気浮遊じん中の放射性Cs濃度は、ハイボリュームエアサンプラーで2週間以上連続捕集してやっと検出可能となる水準で、福島第一原子力発電所事故以前の日本全国の濃度レベルと同程度もしくは僅かに上回る程度である。
- 今回検出された大気中放射性Csによる空間線量率への影響はきわめて小さく、大気浮遊じんは、現在の空間線量率の主たる線源ではないと考えられる。

○これらのことから、生活圏の空間線量率に影響を与えるような森林からの放射性Csの飛散は確認されず、生活圏への影響を示唆するデータは得られていない。

## 【今後の対応】

- 今後とも「森林における今後の方向性」(第9回環境回復検討会(H25年8月))において示した方向性に沿って、引き続き本モデル事業を実施し、季節を通じた森林から生活圏への放射性物質の飛散の実態を把握する。