

市町村除染事業の進捗状況及び除染の効果について

平成26年6月
環境省除染チーム

1. 航空機モニタリングによる放射線量の測定

○ モニタリングの測定結果を平成23年11月と平成25年9月で比較したところ、測定地域により違いはあるものの、半径80Km圏内の空間線量率が平均して約47%減少。

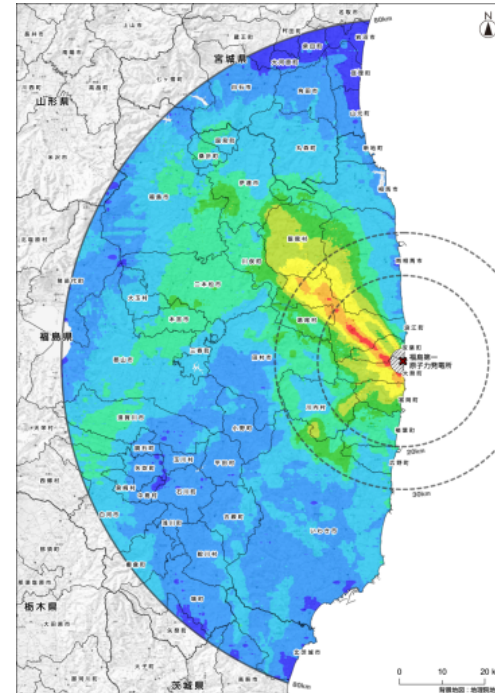
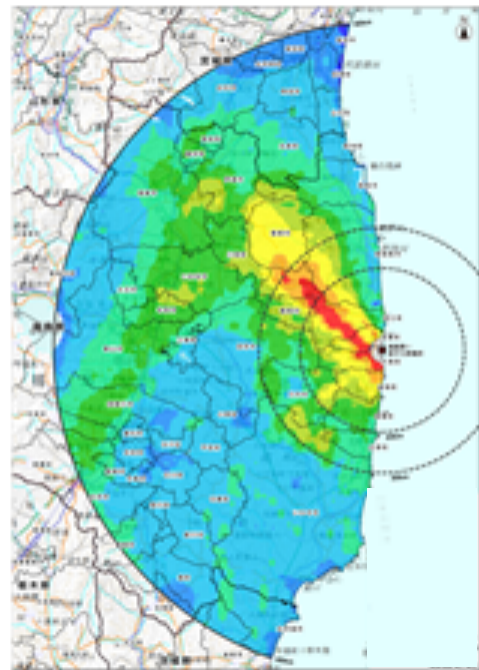
○この期間における放射性セシウムの物理的半減期から計算した空間線量率の減衰は約34%であることから、残りの約13%は、風雨などの自然要因(ウエザリング効果)等により減少しているものと考えられる。

<空間線量率マップ>

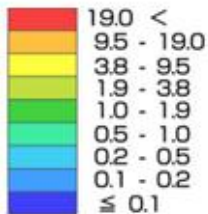
(東京電力福島第一原発から80km圏内の地表面から1m高さの空間線量率)

(2011年11月時点)

(2013年9月時点)



凡例
地表面から1mの高さの
空間線量率[マイクロシーベルト/時間]



【出典データ】

文部科学省 第4次航空機モニタリングの測定結果について(2011年12月16日) (当時)

原子力規制庁 東京電力福島第一原子力発電所事故から30ヶ月後の航空機モニタリングによる空間線量率について(2013年12月25日)

2. 基本方針の目標に係る評価

特措法に基づく基本方針では、自然減衰も含めた目標として、平成23年8月からの2年間で、以下の低減を目標としてきた。

- ・一般公衆の年間追加被ばく量を50%低減させる
- ・子どもの年間追加被ばく量を60%低減させる

これらについて、平成25年8月までの低減率を評価した結果は、それぞれ、約64%、65%（うち、物理的減衰等による低減が40%）となっており、目標を達成していた。

表2 追加被ばく線量の低減率の評価結果（一般公衆）

	追加被ばく線量の低減率(%)	うち、物理的減衰等による低減率(%)	うち、除染による2年間の低減率(%)
目標	約50	約40	約10
除染特別地域	約67		約27
重点調査地域	約62		約22
合計	約64		約24

表3 追加被ばく線量の低減率お評価結果（子ども）

	追加被ばく線量の低減率(%)	うち、物理的減衰等による低減率(%)	うち、除染による2年間の低減率(%)
目標	約60	約40	約20
除染特別地域	約66		約26
重点調査地域	約64		約24
合計	約65		約25

3. 市町村除染事業における除染効果

「除染によってどの程度まで空間線量率(測定高さ:1m)を下げる
ことができたか」について示すことを目的として、これまでの市町村
除染事業の中から住宅地の除染効果に関する分析結果(速報)を
示す。

<分析対象としたデータ>

- 対象事業 : 主に平成24年度以降に実施された市町村除染事業
- 除染期間 : 概ね2012年3月～2013年10月(データ測定時期)
- 測定項目 : 空間線量率(測定高さ:1m、単位:μSv/h)
- データ数 : 約11万データ(除染前と除染後が対となって1データ)

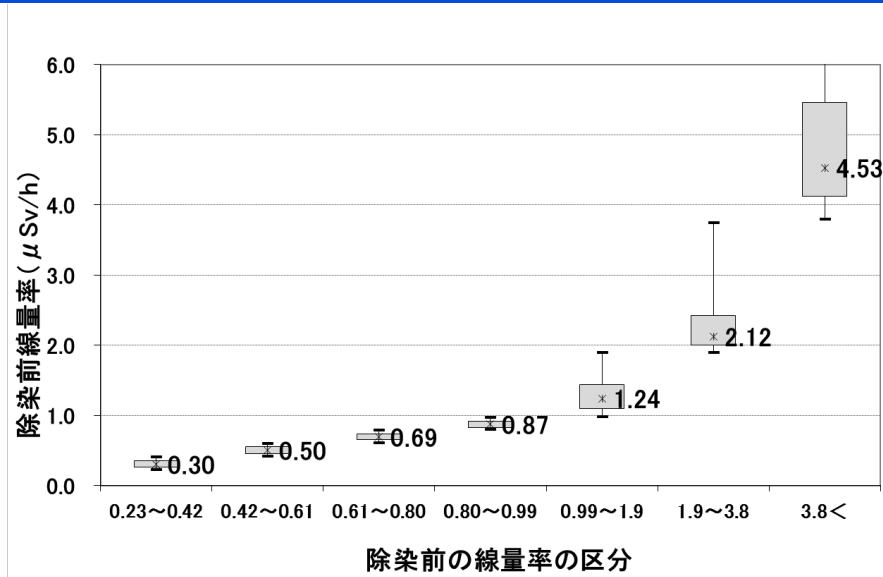
事業区分	土地利用区分	空間線量率(1m)
市町村事業	住宅地等	約 66,000
	道路	約 6,000
	農地	約 9,000
	森林	約 3,000
	公共施設等	約 26,000
	合計	約 111,000

※端数四捨五入により合計が合わない場合がある

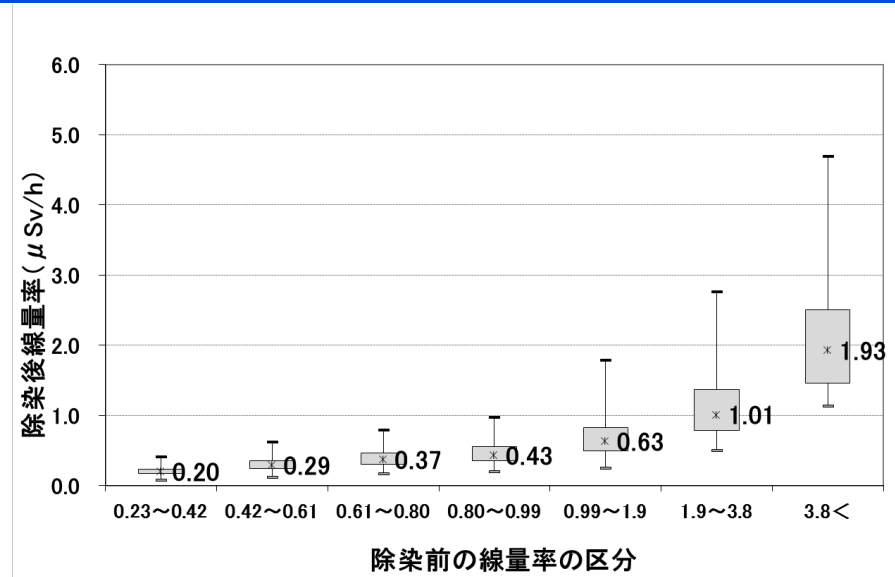
3. (1) データの整理方法

- 除染前の空間線量率が、 $0.23\mu\text{Sv/h}$ 未満のデータは除外した。
- すべての低減率を算出したのち、突出したデータを除外し、かつできるだけ多くのデータを活用するために上位1%及び下位1%に限り除外した。
- 除染前の空間線量率毎に、7区分(① $0.23\sim 0.42\mu\text{Sv/h}$ 、② $0.42\sim 0.61\mu\text{Sv/h}$ 、③ $0.61\sim 0.80\mu\text{Sv/h}$ 、④ $0.80\sim 0.99\mu\text{Sv/h}$ 、⑤ $0.99\sim 1.9\mu\text{Sv/h}$ 、⑥ $1.9\sim 3.8\mu\text{Sv/h}$ 、⑦ $3.8\mu\text{Sv}$ 以上)に分類し、除染効果(除染後の空間線量率、低減率)を確認した。
- 昨年12月に示した「国及び地方自治体を実施した除染事業における除染の効果(空間線量率)について」に情報を追加した。

3. (2) 除染前線量率区分毎の除染後空間線量率 福島県内の市町村(住宅地)



除染前の空間線量率



除染後の空間線量率

○ 除染前の空間線量の区分 0.99~1.9μSv/hでは・・・

【除染前】

- ・中央値: 1.24μSv/h
- ・25~75%タイル値: 1.10~1.44μSv/h



【除染後】

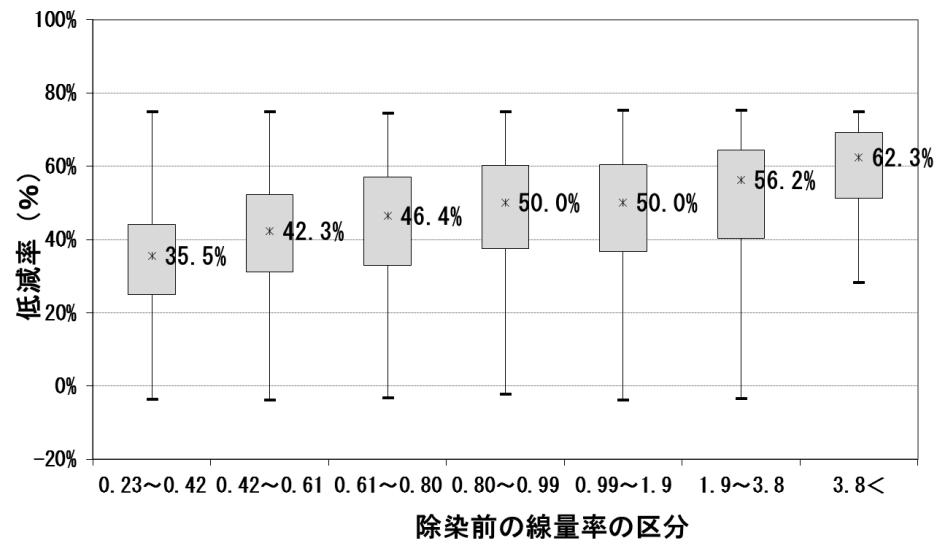
- ・中央値: 0.63μSv/h
- ・25~75%タイル値: 0.49~0.82μSv/h



概ね、除染前の空間線量率が1~1.5μSv/h程度の場合、除染後の空間線量は0.5~0.8μSv/h程度まで低減される。

3. (3) 除染前線量率区分毎の低減率 福島県内の市町村(住宅地)

除染前線量率区分 ($\mu\text{Sv/h}$)	0.23~0.42	0.42~0.61	0.61~0.80	0.80~0.99	0.99~1.9	1.9~3.8	3.8<
75%値	44.0%	52.2%	56.9%	60.2%	60.5%	64.5%	69.1%
中央値	35.5%	42.3%	46.4%	50.0%	50.0%	56.2%	62.3%
25%値	25.0%	31.1%	32.9%	37.5%	36.7%	40.3%	51.2%
データ数	8,759	4,988	2,697	1,797	3,090	432	32



- 除染前1.9 $\mu\text{Sv/h}$ 以上の場合、低減率は中央値で50%以上
- 除染前0.99 $\mu\text{Sv/h}$ 以上~1.9 $\mu\text{Sv/h}$ 未満の場合、低減率は中央値で50%程度
- 除染前の空間線量率の低い方が、低減率は低下する傾向。



概ね、除染前の空間線量率が1~1.5 $\mu\text{Sv/h}$ 程度の場合、低減率としては40~50%程度得られる。

3. (4) 除染効果の維持

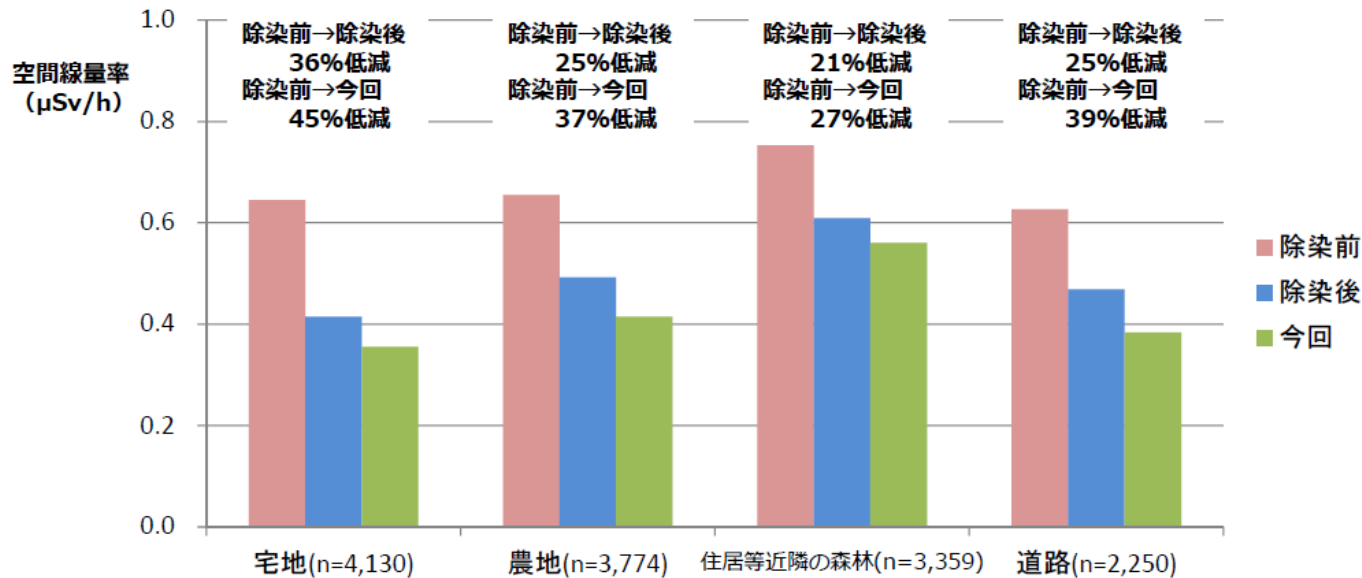
○田村市の除染特別地域については、除染工事により、例えば宅地では線量が約36%低減した。

○事後モニタリングにおいて、面的な除染の効果が維持されていることが確認された。

○いずれの地目でも、除染後から一定期間経過することで、線量がさらに低減した。

(H26.2.23 田村市住民説明会より)

○除染モデル事業を実施した地区においても、除染の効果の維持を確認(除染直後から、約1年9ヶ月程度の経過に基づくもの)。



田村市の除染特別地域における地目別空間線量率の変化

3. (5) 市町村除染事業の除染効果について

- 除染前の空間線量率(測定高さ:1m)が、 $1\sim 1.5\ \mu\text{Sv/h}$ 程度を想定すると、
 - 除染後の空間線量率は、 $0.5\sim 0.8\ \mu\text{Sv/h}$ 程度まで低減された。
 - 低減率としては、40～50%程度得られた。

- これまでの事例では、事後モニタリングの結果、面的な除染の効果が維持されていることが確認されている。

毎時0.23マイクロシーベルトという数値について

- 空間線量率からの年間積算線量の推定値
- 1日のうち、8時間屋外、16時間屋内、という1つの生活パターンによる推定値
- 屋内における遮へい効果を0.4(木造家屋を想定)と仮定

①計算値であり、安全を見込んでいる

②生活パターンにより変動する

$$\begin{array}{l} 1000\mu\text{Sv/年} \\ \text{(マイクロシーベルト)} \\ \parallel \\ 1\text{mSv/年} \\ \text{(ミリシーベルト)} \end{array} = \left[\begin{array}{l} \text{①計算値であり、安全を見込んでいる} \\ \text{0.19} \\ \mu\text{Sv/時} \end{array} \right] \times \left\{ \underbrace{(8 \times 1)}_{\substack{\text{時間} \\ \text{屋外}}} + \underbrace{(16 \times 0.4)}_{\substack{\text{時間} \\ \text{屋内}}} \right\} \times 365 \text{日}$$

+

0.04 自然由来の放射線
 $\mu\text{Sv/時}$

||

0.23 地域指定の基準(空間線量)
 $\mu\text{Sv/時}$

放射線防護に関する長期目標(1mSv)について

【「今後の避難解除、復興に向けた放射線防護に関する基本的な考え方について」】

(平成23年7月19日 原子力安全委員会)

防護措置の最適化のための参考レベルは、ICRP の勧告に従えば、現存被ばく状況に適用されるバンドの1～20mSv/年の下方の線量を選定することとなる。その際、状況を漸進的に改善するために中間的な参考レベルを設定することもできるが、長期的には、年間1mSv を目標とする。

【線量水準に関連した考え方】

(帰還に向けた安全・安心対策に関する検討チーム(第1回会合) 原子力災害対策本部関係省庁説明資料(別紙1))

- ① 我が国政府は、モニタリング、食品への対応、健康診断などによる放射線リスクの適切な管理や生活圏を中心とした除染などの総合的な対策を行い、長期間の着実かつ継続的な放射線防護によって段階的に被ばく線量を低減させ、長期的な参考レベルとして、「長期的な目標として追加被ばく線量が年間1mSv 以下となること」を目指す(注19)こととしている。
- ② この参考レベルは、現存被ばく状況において、個人個人が、居住や労働を続けながら、長期的に目指していくというICRP 勧告に基づいて設定している。具体的には、航空機モニタリング等の定点測定による線量推定を用いつつ、より実際の被ばく状況に即した判断が可能となる個人線量を念頭に設定している。
- ③ なお、上述のとおり、参考レベルは、放射線防護措置を効果的に進めていくための目安であり、被ばくの限度を示すものではない。また、安全と危険の境界を表す目安でもない。さらに、個人の生活面での要因等「経済的及び社会的要因を考慮して」「被ばくの発生確率、被ばくする人の数、及び個人線量の大きさのいずれをも合理的に達成できる限り低く抑える」ことにより、追加被ばく線量を低減していくべきとされていること等に留意が必要である(注10～12)。

放射性物質汚染対処特措法基本方針の目標について

放射性物質汚染対処特措法に基づく基本方針において、除染等の措置について、以下の目標が示されているところ。

② 追加被ばく線量が年間20 ミリシーベルト未満である地域については、次の目標を目指すものとする。

ア 長期的な目標として追加被ばく線量が年間1ミリシーベルト以下となること。

イ 平成25年8月末までに、一般公衆の年間追加被ばく線量を平成23年8月末と比べて、放射性物質の物理的減衰等を含めて約50%減少した状態を実現すること。

ウ 子どもが安心して生活できる環境を取り戻すことが重要であり、学校、公園など子どもの生活環境を優先的に除染することによって、平成25年8月末までに、子どもの年間追加被ばく線量が平成23年8月末と比べて、放射性物質の物理的減衰等を含めて約60%減少した状態を実現すること。

(参考)市町村除染事業の進捗状況

福島県内の市町村が実施する除染の進捗状況は表1の通り。

○学校や公園などの子どもの生活空間や公共施設等が優先され、予定された除染は終了しつつある。

○住宅の除染は、森林を除くその他の土地・施設等に比べて実施率が低く、また施設数も多いことから、多くの住宅の除染が残る自治体においては、更に効果的・効率的な取組が必要となっている。

表1 汚染状況重点調査地域における除染の進捗状況

福島県内 (平成26年2月末現在)	発注割合 (発注数/計画数)	実績割合 (実績数/計画数)
公共施設等	約9割	約8割
住宅	約7割	約4割
道路	約7割	約3割
農地・牧草地	約8割	約7割
森林(生活圏)	約4割	約2割

注:福島県が行った調査結果を基に作成。

:計画数は平成25年度末までの累計。全体数は各市町村により、調整中や未定となっており、今後増加する可能性もある。