

平成25年度 除染方法について

(一社) 福島県造園建設業協会

当協会会員による除染作業の方法及びその結果についてご紹介します。

今後の皆様の除染作業の参考になれば幸いです。

都市公園、県道の除染例（平成25年度の放射性物質除染作業の例）の紹介

(1) 福島市内の公園除染の例

1) 場所の特徴：

対象公園（面積：3,900m²、樹木：高木138本、中低木：400m²）は市街地の中にあり、地形的には若干起伏がある。周辺は公共施設で道路は舗装されているが公園内は全体的に裸地が多い。

放射性物質は、樹木の落葉の吹き溜まりや雨水の下流域に移動する可能性が高いと考えられる。

2) 除染の方法：

- ①施工前の線量率測定箇所を選定及び測定（高さ1cm、50cm、1m）
- ②トイレ、あずま屋屋根の除染、案内板、石燈籠等の除染
※堆積したゴミや汚泥の除去と拭き取り
- ③石張通路、舗装面、側溝等の堆積土砂の撤去と高圧洗浄機洗浄
※流路下流域に吸着剤を設置し汚染拡散を防止
- ④表土(芝生、雑草含む)の深刈り、表土の剥ぎ取り（3～5cm）
- ⑤植栽の刈込、落葉堆積物の除去
- ⑥汚染土は土嚢袋に入れ仮置場に搬入
- ⑦山砂で被覆し、もとの形に復旧。
- ⑧施工後に施工前と同じ箇所での線量率測定（高さ1cm、50cm、1m）

3) 線量率測定結果 (高さ1m, 単位 μ Sv/h)

	施工前	施工後	
①公園中心部1	: 0.84	→ 0.23	(低減率 : 72.6%)
②公園中心部2	: 1.23	→ 0.25	(低減率 : 79.7%)
③公園周辺部	: 0.54	→ 0.28	(低減率 : 48.1%)
<hr/>			
56測定点平均	: 0.808	→ 0.248	(低減率 : 69.3%)

除染作業の施工前・後の例



施工前



施工後

除染作業の施工前・後の例



施工前



施工後

除染作業の施工前・後の例



施工前



施工後

(2) 南相馬市内の県道除染の例

1) 場所の特徴：

除染対象となった県道は、主要県道で全面舗装されている。周辺は全体的には樹林地が多く路肩は落葉が集まり雑草が繁茂しやすい場所である。

放射性物質は、周辺地域より落葉や砂ぼこり等により移動する可能性が高いと考えられる。

2) 除染の方法：

- ①施工前の線量率測定箇所を選定及び測定（高さ1cm、50cm、1m）
- ②路肩の除草、堆積土砂の撤去
- ③路面、側溝、ガードレールの高圧洗浄
- ④施工後に施工前と同じ箇所での線量率測定（高さ1cm、50cm、1m）

3) 線量率測定結果（高さ1m，単位 $\mu\text{Sv/h}$ ）

	施工前	施工後	
①平均値	: 1.8	→ 0.45	（低減率：75.0%）

除染作業の施工前・後の例



施工前



施工後

除染作業の施工前・後の例



施工前



施工後

除染作業の問題点

- ①放射線は、除染をする場所からのものとその周辺からのものがあることから、周辺からの影響が高い場所では除染しても効果が現れにくいこともあります。
- ②除染はやれば効果はありますが、周辺からの放射性物質の移動（風雨により放射性物質を含む落葉や砂ぼこりの移動）が考えられますので、モニタリングを行ない必要に応じて何度も除染をする必要があります。一度だけの除染で良いとは言えません。
- ③線量率を下げる方法として、1) 表土等を剥ぎ取りその場から放射性物質を除去し中間貯蔵施設に移動する方法（一般的な除染の方法）、2) 緊急的に用いられた表土の天地返しによる方法（表面の放射性物質を地中に埋込み、表面での影響を押さえる方法）、それから、3) 最初から表土を山砂や植栽基盤等で覆土し移動を押さえ、かつ表面での影響を押さえる方法（遮染という考え方）等がありますが、今後はこれらの組合せを含め、住民が納得する方法を考えていかなければなりません。

※覆土による放射線の遮蔽効果

覆土厚さ		遮蔽効果	
5	cm	51	%減
10	cm	74	%減
15	cm	86	%減
30	cm	98	%減

注) 出典「除染と仮置場について」福島市の資料

※除染作業上の注意

除染作業をする際は放射線被曝を少なくしなくてはなりません。

- ・遮蔽による(ゴム手袋、遮蔽板等で仕切り放射線を遮蔽、減衰させる)
(粉塵防止用のマスクやメガネにより吸入防止)
- ・距離による(放射性物質より離れることにより線量率を減衰させる)
- ・時間による(作業時間を短くすることにより積算線量率を少なくする)

セシウムの線量率の自然減衰はどのようなになる??

原発事故後、放射性物質としてセシウム134 (Cs134) とセシウム137 (Cs137) が等量放出され降り注いだといわれています。

放射物質はそれぞれ放射能が半分になる期間 (半減期) が決まっていて、Cs134の半減期は2年、Cs137の半減期は30年です。

また、同じセシウムでも、Cs134とCs137の放出エネルギーには差がありその強さは約2.7対1でCs134の方が強いエネルギーを放出します。

これらを考慮すると、平成23年3月を基準にt年後のCs134とCs137から放出される放射線の強さは、

$$p(t) = 2.7/3.7 \times p(0) \times 2^{-t/2} + 1/3.7 \times p(0) \times 2^{-t/30} \text{ で表されます。}$$

(p(0) : 事故後の線量率)

出典 : <http://www.isc.senshu-u.ac.jp/~thj0591/research/radiation/cs134-137.html>
<http://www.gakushuin.ac.jp/~881791/housha/details/Cs137vs134.html>

この式にt= 3年を代入すると	$0.51 \times p(0)$	
t= 5年を代入すると	$0.37 \times p(0)$	
t=10年を代入すると	$0.24 \times p(0)$	
t=30年を代入すると	$0.14 \times p(0)$	
t=50年を代入すると	$0.09 \times p(0)$	
t=100年を代入すると	$0.03 \times p(0)$	となります。

つまり、何もしない状態で、3年後には51%、5年には37%、10年には24%、30年には14%、50年には9%、100年には3%にまで下がるということになります。長い年月、つまり何世代もかかるということです。また、この計算結果は放射性物質の移動集中がないという仮定のものであるので、実際には風雨により吹溜りや下流域においては、結果的に半減期の長いCs137が外部より供給され集積することも考えられ、自然減衰が思うように進まない場所も発生する可能性があります。モニタリングを行ない、そのような場所は人的に何度も除染をしていく必要があります。

以上