

校庭土壌回復の取り組み

(福島大学附属中学校・幼稚園の
校庭・園庭の線量率低減支援)



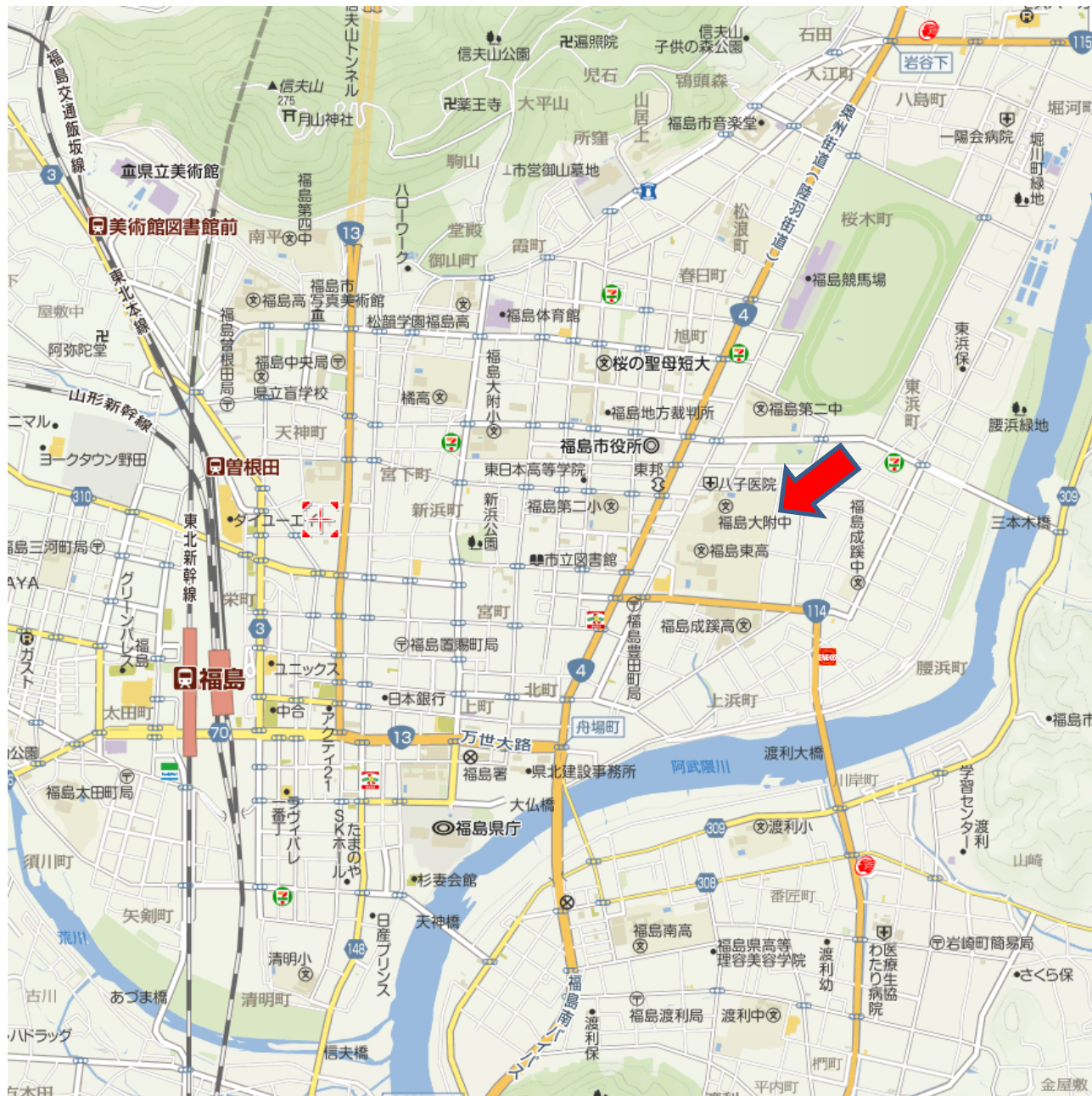
日本原子力研究開発機構

福島支援本部環境支援部、地層処分研究開発部門、原科研放射線管理部、
核サ研放射線管理部、大洗安全管理部、人形峠環境技術センター

吉川 英樹(地層処分)

平成23年8月5日

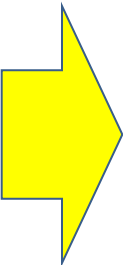
福島市内中心部



発電所の方向
 発電所から
 約60km



背景：福島市の学校校庭の線量率

- 福島市内の学校等において、空間線量率が **3.8 $\mu\text{Sv/h}$** を超えているところがあった。
 - 放射線量率をできる限り低減させる方策を検討する必要あり。
- 
- 福島大学附属中学校・幼稚園をモデルケースとし、方策を検討。
 - 前提条件
 - 直ちに実施可能
 - 学校から土は持ち出さない

平成23年4月14日の空間線量率調査結果

No.	所在地	調査対象学校名	原発からの 方角・ 距離	調査 時刻	空間線量率(μSv/h)								天候	備考(窓・中心別校舎内平均値)			
					校舎外平均値		コンクリート敷地値		校舎内平均値		体育館			窓側平均		中心平均	
					1m	50cm	1m	50cm	1m	50cm	1m	50cm		1m	50cm	1m	50cm
③⑥	福島市	福島大学付属幼稚園	北西 61.8 km	13:19	3.6	4.2	1.1	1.3	0.6	0.5	該当なし	該当なし	晴	0.8	0.6	0.5	0.4
③⑦	福島市	福島大学付属中学校	北西 61.7 km	13:52	3.9	4.3	1.9	2.3	0.5	0.2	0.3	0.3	晴	0.6	0.2	0.3	0.2

支援の概要

- **校庭・園庭の詳細な線量率等の測定** (2011/5/7)
 - 敷地全体について、地表1, 50, 100 cmの空間線量率 (50, 100 cmは一部未実施)を測定
 - 砂場の放射性核種濃度の深度分布を測定
- **線量率低減化対策例の効果の確認** (2011/5/8)
 - 表層土剥離による放射性核種除去効果の確認
 - 下層土覆土による放射線遮へい効果の確認
- 線量率低減化対策の実施 (2011/5～6)
- **低減化対策後の詳細な線量率測定** (2011/6/9)
 - 5/7と同じ場所で同様の測定を実施
 - 残存する比較的線量率が高い場所を探索

校庭・園庭の詳細な線量率等の測定

- ・グラウンド・コート空間線量率のメッシュ測定

福島大学附属中学校・幼稚園全景



測定のポイント

- ・校庭・園庭にホットスポットはないか。
- ・植栽・校舎付近にホットスポットはないか。
- ・放射性核種はどれくらいの深さまで侵入しているか。

中学校校庭・幼稚園園庭メッシュ測定

幼稚園庭メッシュ: 12点

XIII XII XI
34 ⊙
33
32
31

コートメッシュ: 30点

23 XIX VIII VII VI V IV III II I
22
21 ⊙
11 XIX VIII VII VI V IV III II I
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1 ⊙

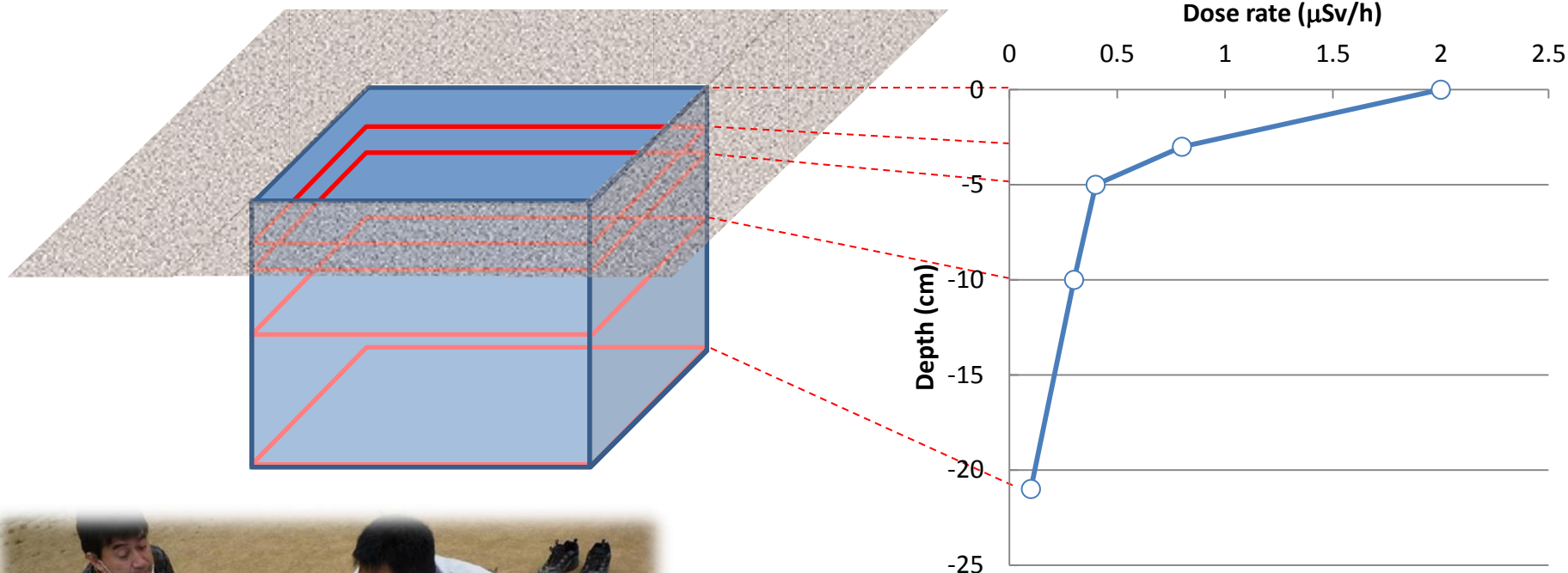
校庭メッシュ: 109点

測定器: NaIシンチレーション式サーベイメータ

線量率低減化対策の確認と実施概要

- ・校庭、砂場における表層土剥離の効果の確認
- ・実施の概要

校庭における表層土剥離の効果の確認



- ・校庭、砂場を掘りながら、線量率を測定。
- ・サーベイメータのプローブ側面を薄い鉛板でコリメートし、周囲の放射線を遮へい。

校庭では表面から5 cm程度、砂場では10 cm程度を剥離することで、0.3 μSv/h程度に線量率を低減可能。

線量率低減化対策の概要

1. 施工時期： 5月22日(日)～6月7日(火)

2. 施工内容

○ 校庭・園庭の表層土5 cm(砂場10 cm)を
3回に分けて剥離し、同量の山砂で覆土。

○ 校庭の一角に深さ1.5 mのトレンチを掘削。上下底面・側面に遮水シートを施工し、深部の土・山砂でトレンチ表面50 cmを覆土。

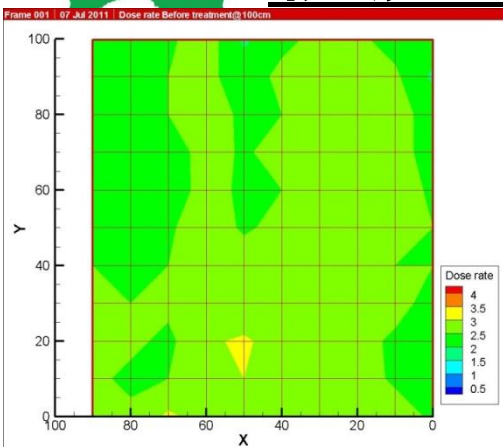
○ 植栽根元の表層土約5 cmを直径2～5 mで剥離し、5 cm分を山砂で覆土。剥離した表層土はトレンチに埋設。



低減化対策後の詳細な線量率測定

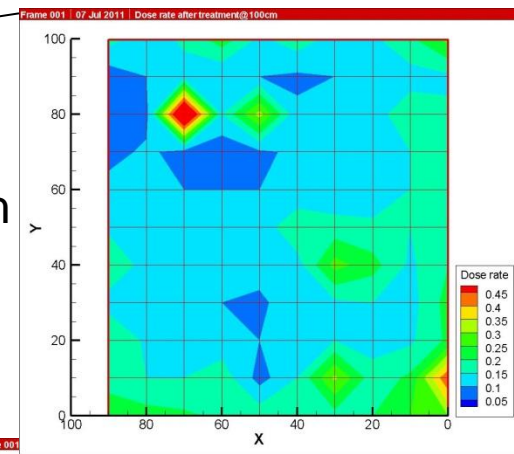
- グラウンド・コートの空間線量率のメッシュ測定

校庭メッシュ測定結果



100 cm
平均 2.5 ± 0.3 $\mu\text{Sv/h}$

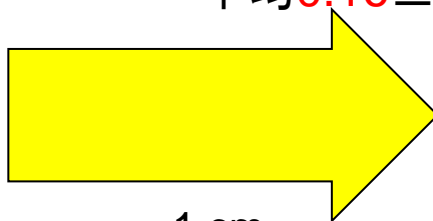
平均 0.15 ± 0.07 $\mu\text{Sv/h}$



50 cm

平均 2.9 ± 0.3 $\mu\text{Sv/h}$

平均 0.16 ± 0.06 $\mu\text{Sv/h}$



1 cm

平均 3.1 ± 0.5 $\mu\text{Sv/h}$

平均 0.16 ± 0.06 $\mu\text{Sv/h}$

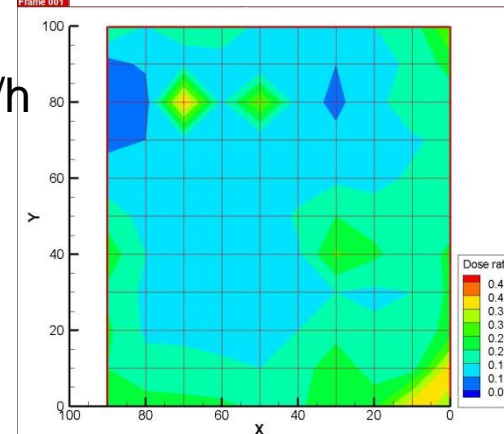
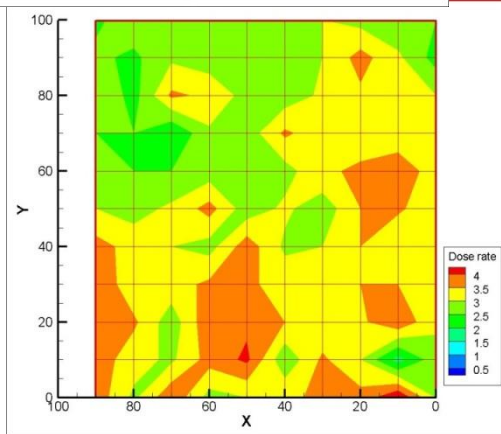
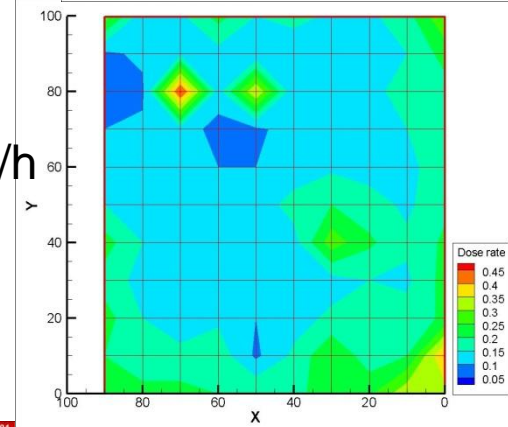
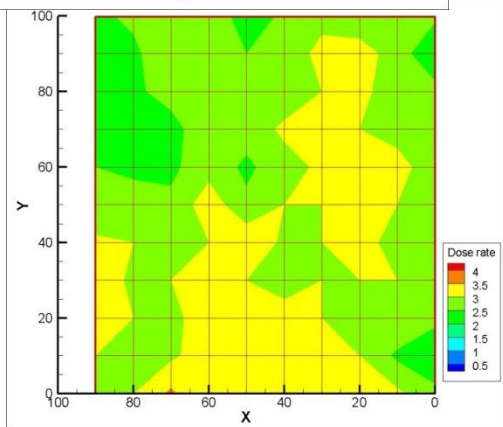
○線量率は大幅に低減

○線量率の平均値:

100 cm ~ 50 cm ~ 1 cm



○地表の放射性核種は除去



線量率低減対策の効果(校庭・園庭)

1. 線量率

線量率低減策により空間線量率は約1/10～1/20と大幅に減少。

中学校グラウンド(1 m)の平均 2.5 → 0.15 $\mu\text{Sv/h}$

幼稚園の園庭(50 cm)の平均 2.8 → 0.22 $\mu\text{Sv/h}$

2. 放射性核種

対策前は、地表に近づくにつれ線量率は高くなったが、
対策後は、線量率は高さによらずほぼ同じ値となった。

- 対策前：測定点付近の放射性物質が線量に寄与
対策後：比較的遠方の放射性物質が線量に寄与

その他のポイント

1. トレンチ周辺の線量率はグラウンド全体と同程度。
2. 学校周辺の境界付近では、対策未実施の隣接地域の影響を受け、若干線量率が高いが、影響する範囲は約数mと限定的。
3. 雨樋、排水口、側溝等で比較的高い線量率が測定された。集められた雨水中の放射性物質が落ち葉や土に吸着するためと推測される。更なる、線量率低減のためには、これらを除去することが有効と考えられる。
4. 排水口にたまった松葉等集まるのはCsの化学的性質、すなわち、ヨウ素のように揮発性でなく、水に可溶性であり排水とともに移動するが、吸着性が高いので水の流れの途中でつかまる。吸着性があるので表面積が大きいほど総吸着量は多くなるから、1枚の葉より、松葉のような集合体の方に集まることが考えられる。