

校庭土壤回復の取り組み

(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)



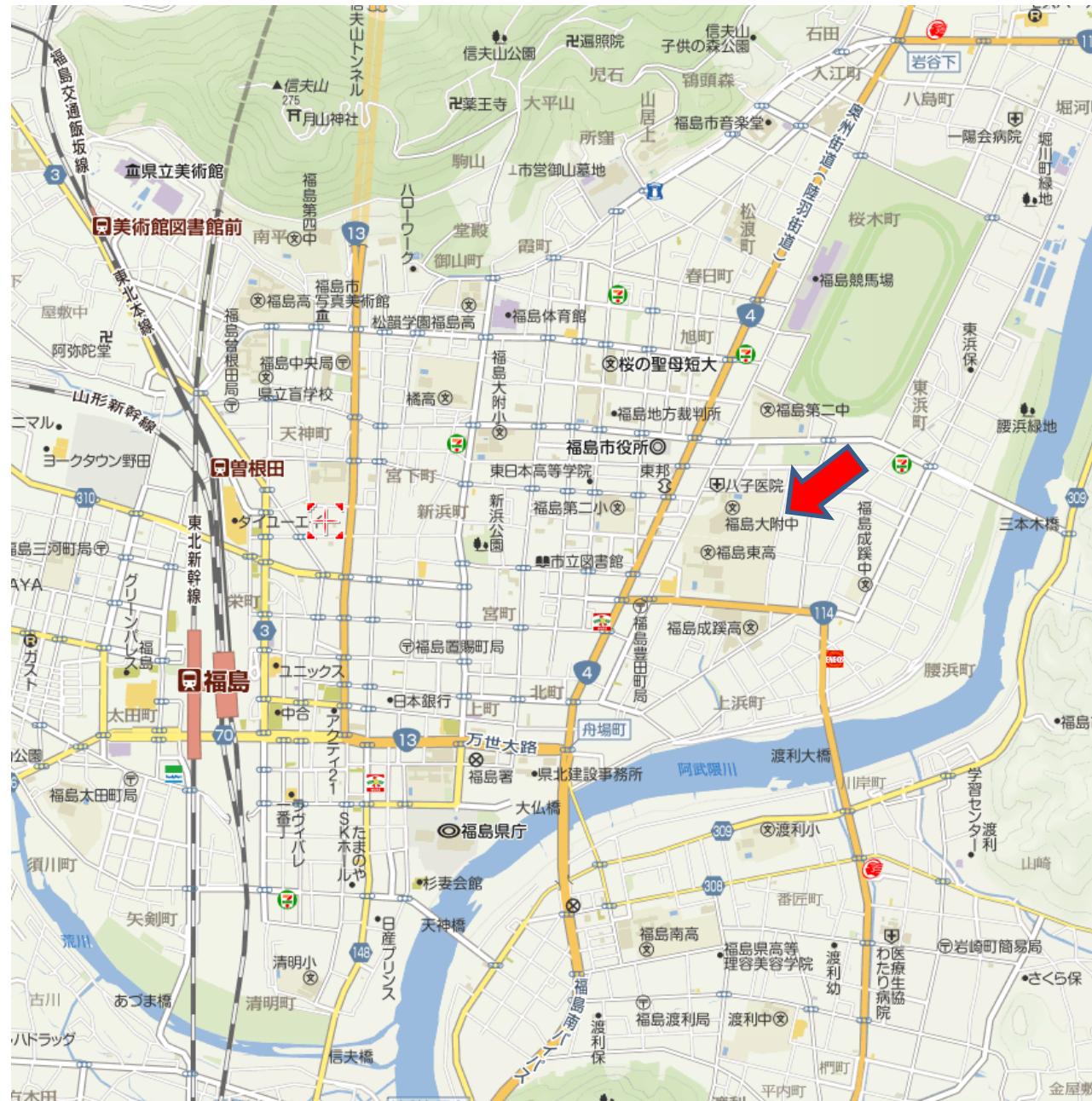
日本原子力研究開発機構

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

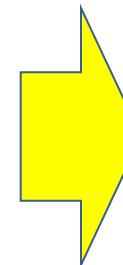


発電所の方向
発電所から
約60km



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 $\mu\text{Sv}/\text{h}$** 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($\mu\text{Sv}/\text{h}$)								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・コートの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。

20 m



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



校庭メッシュ: 109点

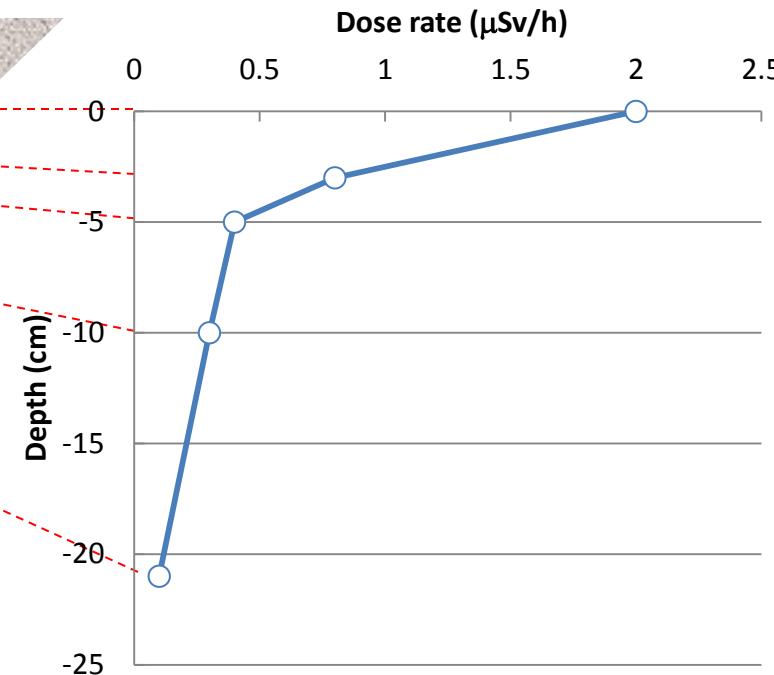
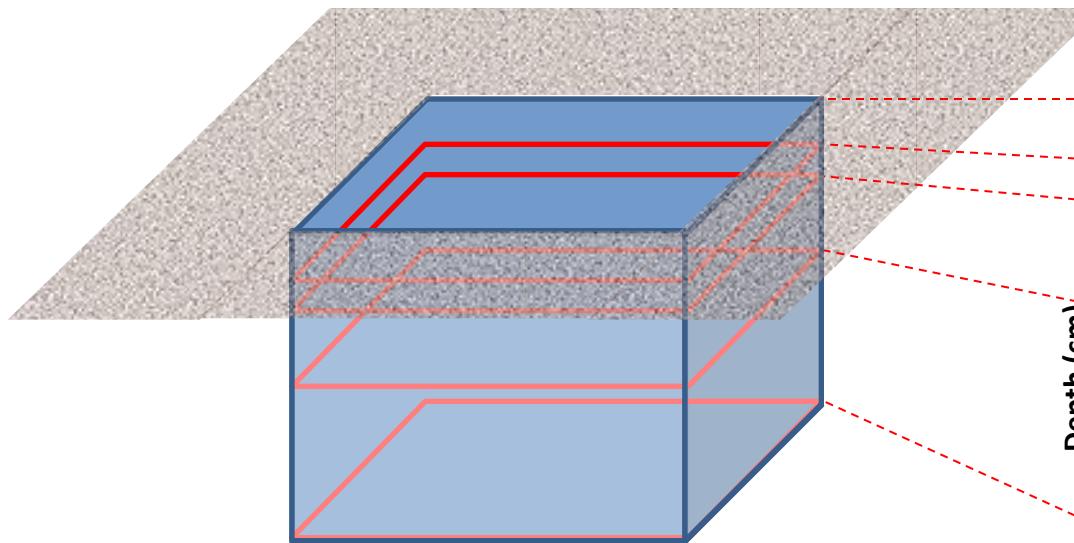
測定器: NaIシンチレーション式サーベイメータ



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 $\mu\text{Sv}/\text{h}$ 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。



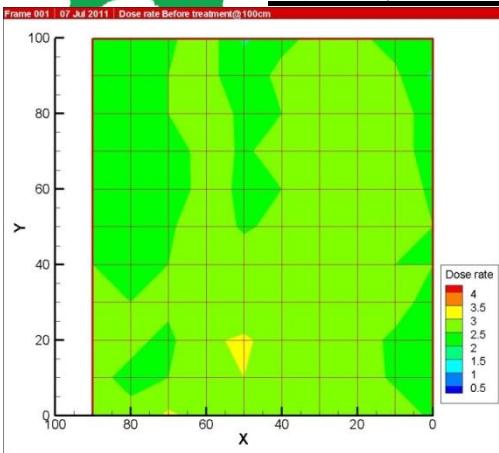


低減化対策後の詳細な線量率測定

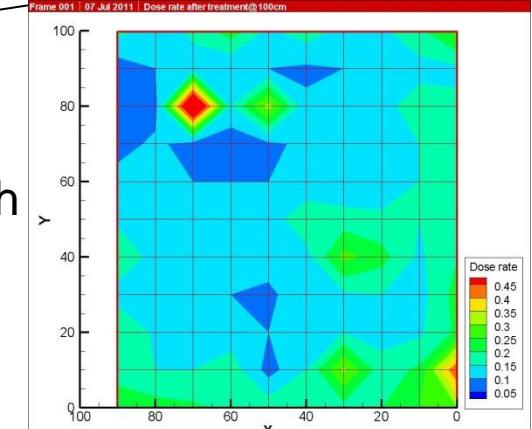
- ・グラウンド・コートの空間線量率のメッシュ測定



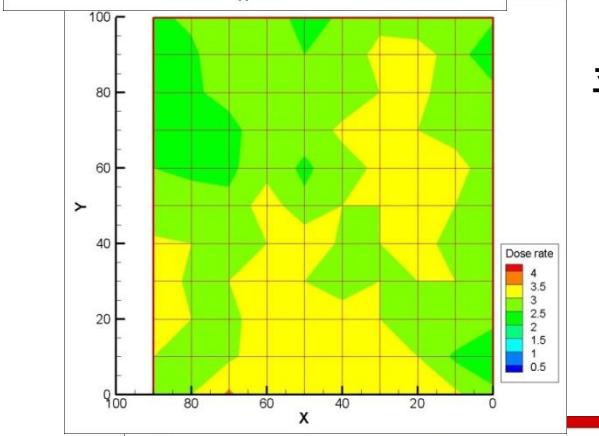
校庭メッシュ測定結果



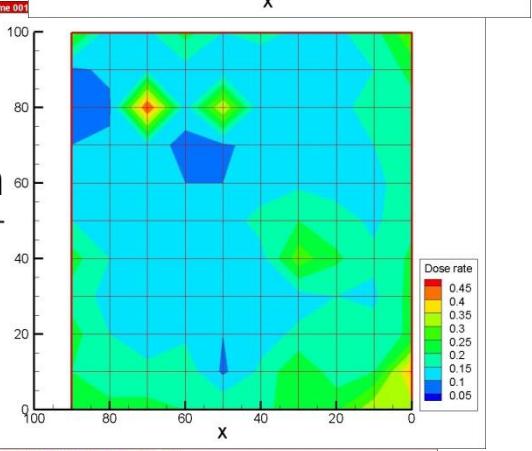
100 cm
平均 2.5 ± 0.3 $\mu\text{Sv}/\text{h}$



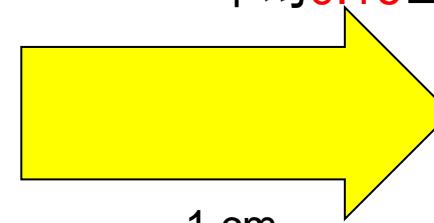
平均 0.15 ± 0.07 $\mu\text{Sv}/\text{h}$



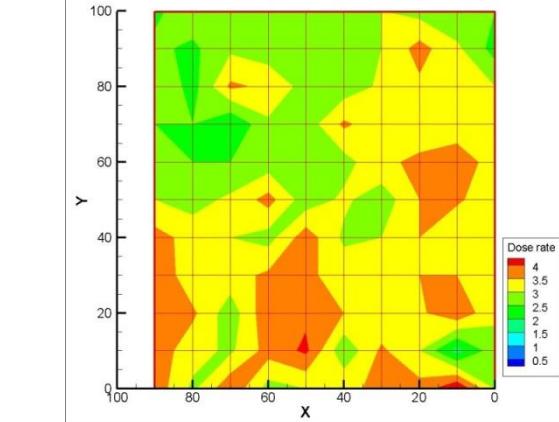
50 cm
平均 2.9 ± 0.3 $\mu\text{Sv}/\text{h}$



平均 0.16 ± 0.06 $\mu\text{Sv}/\text{h}$



1 cm



平均 3.1 ± 0.5 $\mu\text{Sv}/\text{h}$
平均 0.16 ± 0.06 $\mu\text{Sv}/\text{h}$

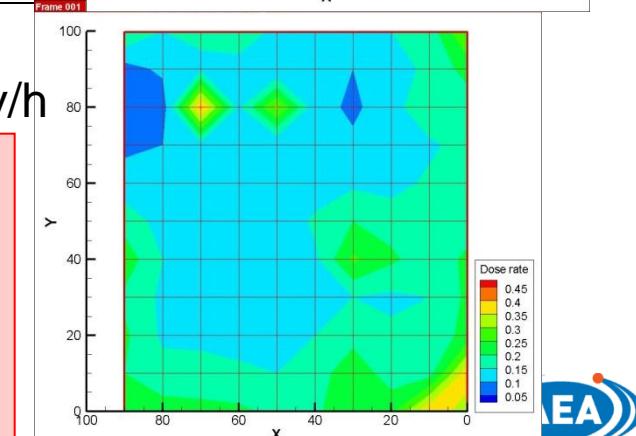
○線量率は大幅に低減

○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 $\mu\text{Sv}/\text{h}$

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

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つたが、

対策後は、線量率は高さによらずほぼ同じ値となつた。

- 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. 排水口にたまつた松葉等に集まるのは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。