

測定値から見る放射線測定器の性能

第9報 原発事故「計画的避難区域」からの報告

非破壊検査株式会社 藪下 延樹
みなみそうま除染企業組合 但野英治
株式会社エアジャッジ 松成福次、松本敦史

1. はじめに

発表者は東電福島第1原発事故後約8月後の平成23年11月中旬の3日間「計画的避難区域」を現状調査の目的で、訪問する機会を得たので、計画的避難区域内の現地の状況や放射線量を測定・分析した結果を報告する。

2. 計画的避難区域の現状

2.1 計画的避難区域等の区域割りと放射能の分布

計画的避難区域等の区域割りを図1、放射能(^{137}Cs 及び ^{134}Cs)沈着量の分布を図2に示した。



図1 計画的避難区域等の区域割り^①

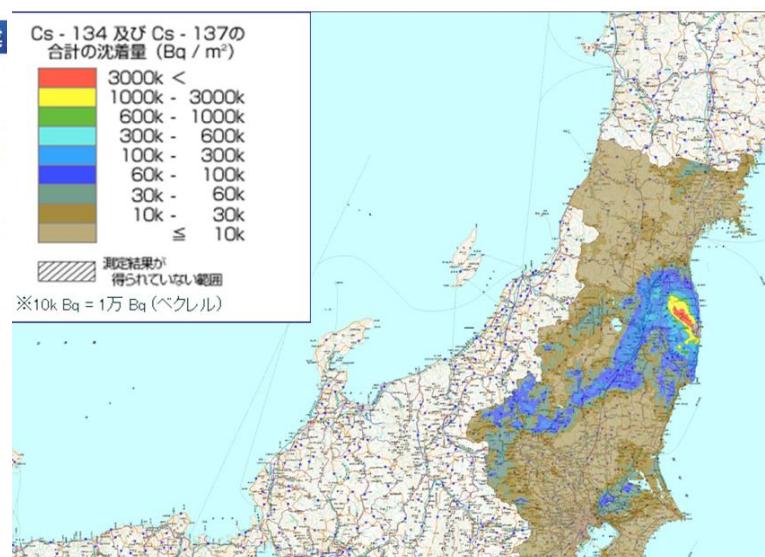


図2 放射能(^{137}Cs 及び ^{134}Cs)沈着量の分布^②

2.2 チェルノブイリ原発事故と比較した事故の規模(^{137}Cs 蓄積量)

当原発事故の影響の範囲をチェルノブイリ原発事故と比較して図3に示した。図3から環境中へ放出した ^{137}Cs の面積（範囲）は約1/10規模であることが分る。被害を地図で比較する場合は同一の縮尺で表示することが必要である。

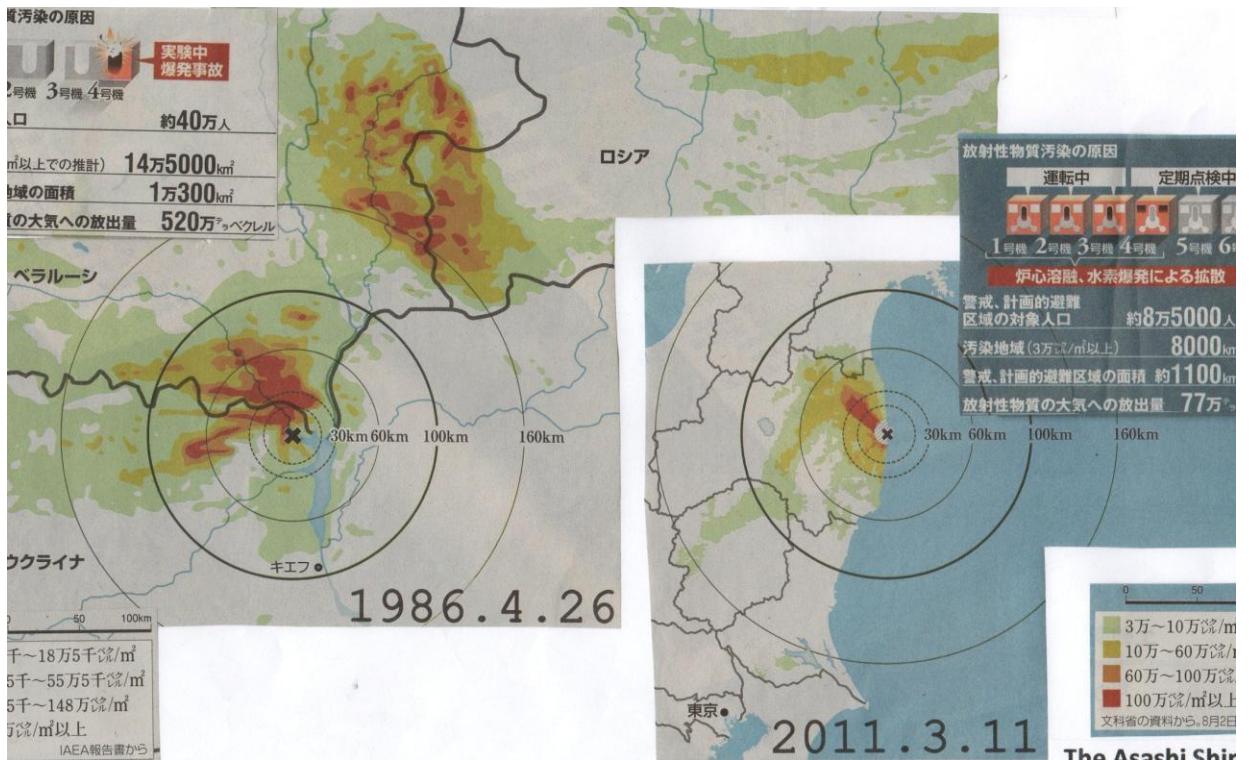


図 3 環境中への ^{137}Cs 蓄積量の分布図（同一の縮図で表示）^{<3>}

2. 3 南相馬市津波被害区域

南相馬市津波被害区域の状況を図 4 の写真で示した。海岸から約 3、4km の範囲は全ての建築物が基礎ごと撤去されて全面的に原っぱ状況であった。ただ、岸へ乗りあげた船舶だけが不自然に、所々取り残されていた。この船舶の撤去処理が遅い原因は、建物等の分解された材料は無主物として、自治体の責任で一括処理できるが、船舶は分解されず船名から所有者が明らかであるために、一括処理できず、処理主体・責任の決定等に時間が掛るためと聞いた。

図 4 左のように、可燃物等に分類された産業廃棄物が山済みされていた。図 4 右の送電線高压鉄塔 1 体は、津波被害から一人生き残り、送電線を撤去されて、将来お仲間が建設されて役目を果たす日に備えて一人佇んでいた。

この区域の放射線量は低く、原発事故の影響は認められなかった。この区域の放射線量測定結果は次節以降に比較値として示すが、放射線や放射能の影響は殆んどなかった。



図 4 南相馬市津波被害区域の写真

2.4 南相馬市内

南相馬市の住民は殆んど一時避難していたが、徐々に自宅へ帰ってきているものの、ま

だ1/3は帰宅していないとのことであった。案内の商工会議所の役員のご一家はご主人以外の妻子は千葉県へ現在も避難中とのことであった。南相馬市役所と玄関前に設置の放射線量率表示器を図5に示した。現在の放射線量が市民の一大関心事であることが理解できた。

商工会議所加入会社の役員からお話を伺ったが、津波被害や原発事故の影響・被害で倒産又は休眠した企業や施設が多く、失業住民が多くなり、新規の仕事を作り出す必要があると力説しておられた。

発表者が宿泊したビジネスホテルは一時休業していたが、現在は火力発電所等の復興工事需要の工事業者で連日満員状態である。他のホテルでも同様であるとのこと。ビジネスホテルの客層も変わり、原発事故前はビジネス客や観光客が多かったが、事故後は工事業者に変わった。どうやら、この地域の産業は、ソフトは殆んど一時的に減少して、復興工事需要のハード中心となったようである。

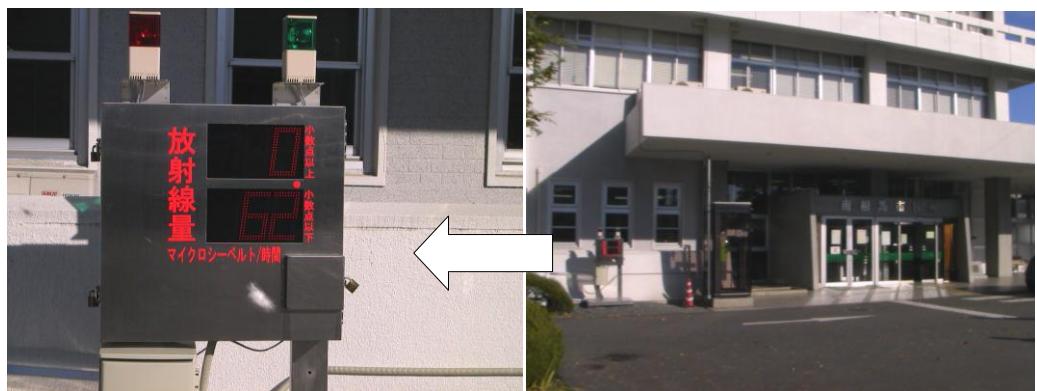


図5 南相馬市役所と玄関前の放射線量率表示器

2.5 飯館村とその周辺

発表者が訪問した時も、まだ全村避難区域であった飯館村の風景を図6の写真で示した。図6中央の写真はこれから先の道路は原発事故による「立入禁止」を表示していた。

発表者らが測定作業をしていると、全村避難で避難中の住民が一時帰宅で通りがかったので、現在の状況を聞いた。住民の話では、全村避難で近郊へ人は全員避難したが、飼い犬等は受け入れて貰えないために残した飼い犬等への給餌のために毎日帰宅しているとのことであった。



図6 飯館村の風景

3. 南相馬市内での線量測定結果

3.1 測定条件及び測定結果

南相馬市郊外の居宅（図 7 参照）内外の放射線量をそのお宅のご主人とサーベイメータ（放射線測定器の仕様は表 1）で測定した（図 8 参照）結果を図 9 に示した。図 9 のデータ表で「空白」は「測定せず」を示した。図 9a は庭（居宅の外）を中心、図 9b は図 9a の縦軸（線量率を）を拡大表示した。図 9c は建物の内外（居宅）を中心とした測定結果を示した。



図 7 南相馬市郊外の居宅外観

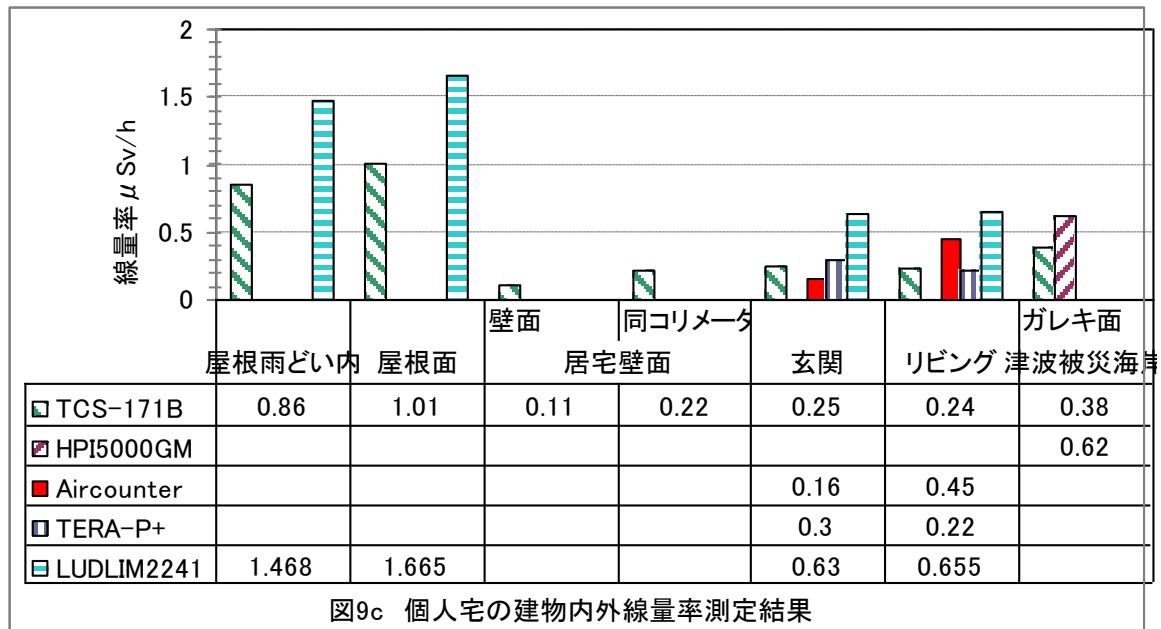
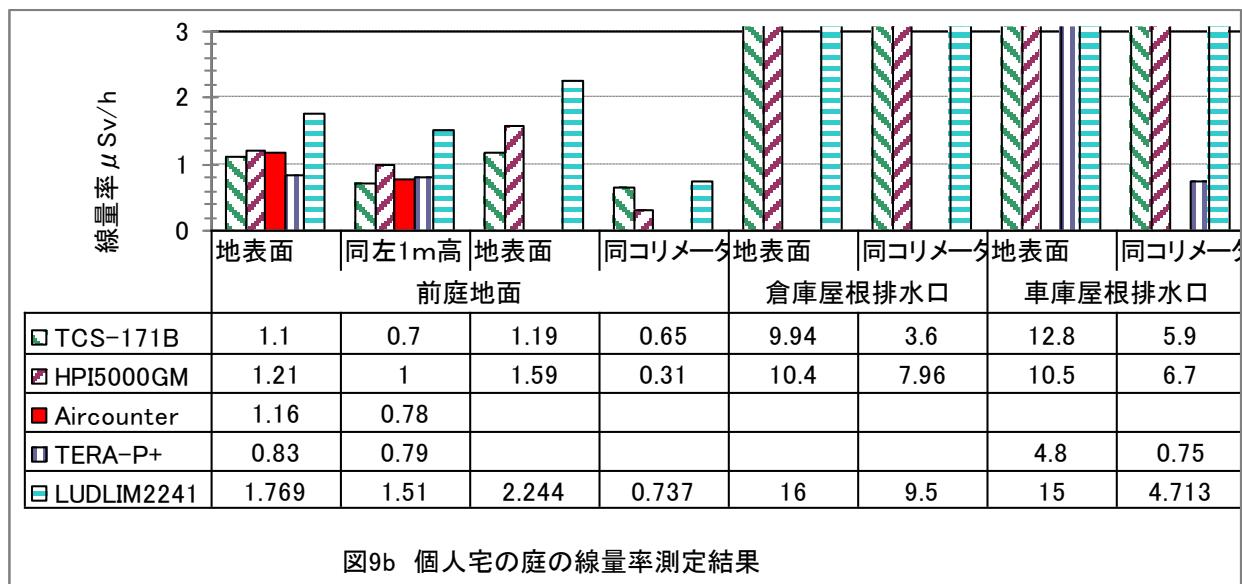
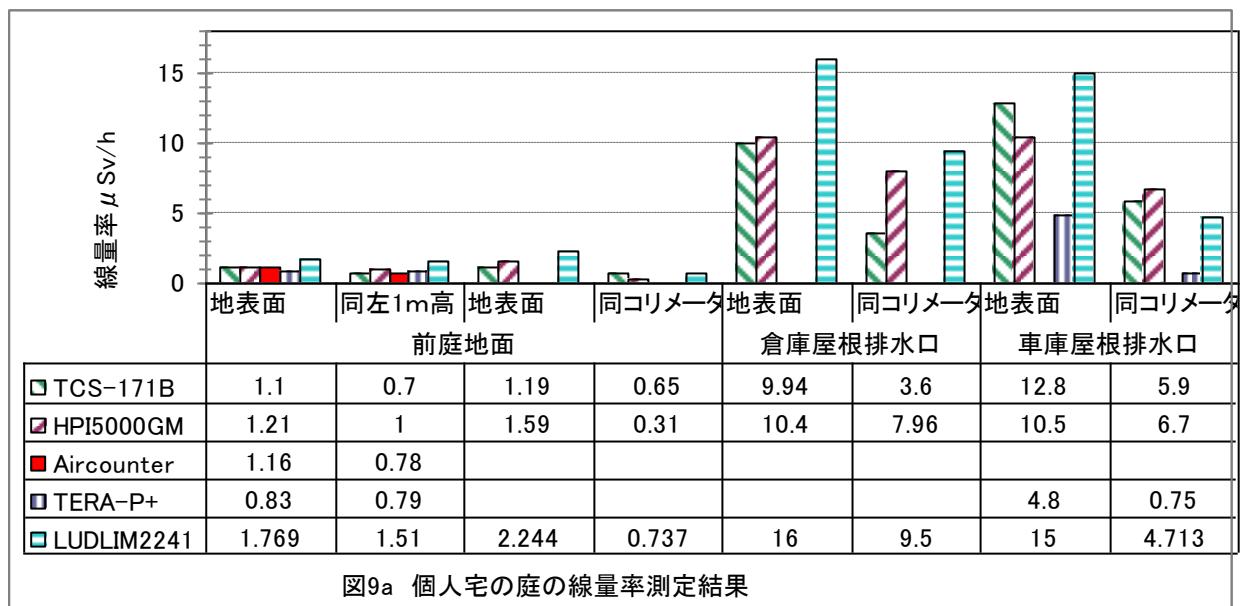


図 8 居宅内外の放射線量測定例



表 1 使用した放射線測定器と鉛コリメータの主な仕様

種別	型番号	メーカ名	製造国	測定範囲 $\mu\text{Sv/h}$	
				最小範囲	最大範囲
シンチレーション(シンチ)	TCS-171B	ALOKA	日本	0.01	10,000
GM	HPI-5000	HPI	米国	0.001	99.9
Si 半導体	Aircounter	エステー	日本	0.05	9.99
GM	TERA-P+	ECOTEST	ウクライナ 一	0.1	5,000
シンチ	LUMLIM2241	LUMLIM	米国	0.001	50
鉛コリメータ 25mmt	-----	自家製	日本	-----	---



3.2 測定結果の分析

- (1) 図 9 b の庭の測定結果から、屋根からの排水口に高い測定値が見られた。
- (2) 図 9a 及び図 9b の 25mm 厚さの鉛コリメータを使用した値は使用しない場合と比較して、小さな測定値を示し、周りからの環境線量が大きいことが分かる。
- (3) 図 9 b の庭の測定結果から、地表面と 1m 高さの測定値を比較すると、約 1.7 倍地表面が常に高い線量を示した。そのために、線量位置の高さを正確に確保する必要がある。
- (4) 図 9 c の建物の内外の測定結果から、屋根面や雨どいは高い測定値が見られた。建物内では玄関やリビングはやや高い測定値が見られたが、建物内壁面は低い値を示した。
- (5) 図 9 c の南相馬市津波被害区域のガレキ面の測定結果は、建物の内と同一レベルで線量が低い。

4. 飯館村とその周辺での線量測定結果

4.1 線量測定条件

飯館村とその周辺での線量測定を地表から約 1m の高さで、表 1 のシンチレーションサーベイメータ (TCS-171B) で測定した。地表面の線量測定実施例を図 10 に示した。

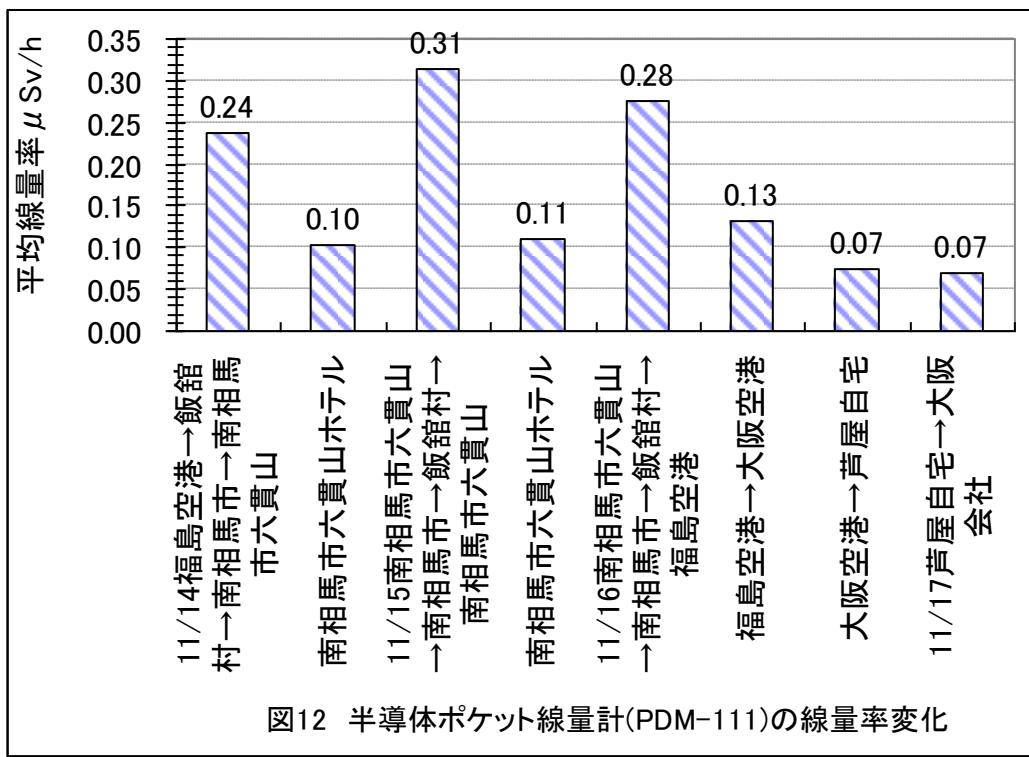
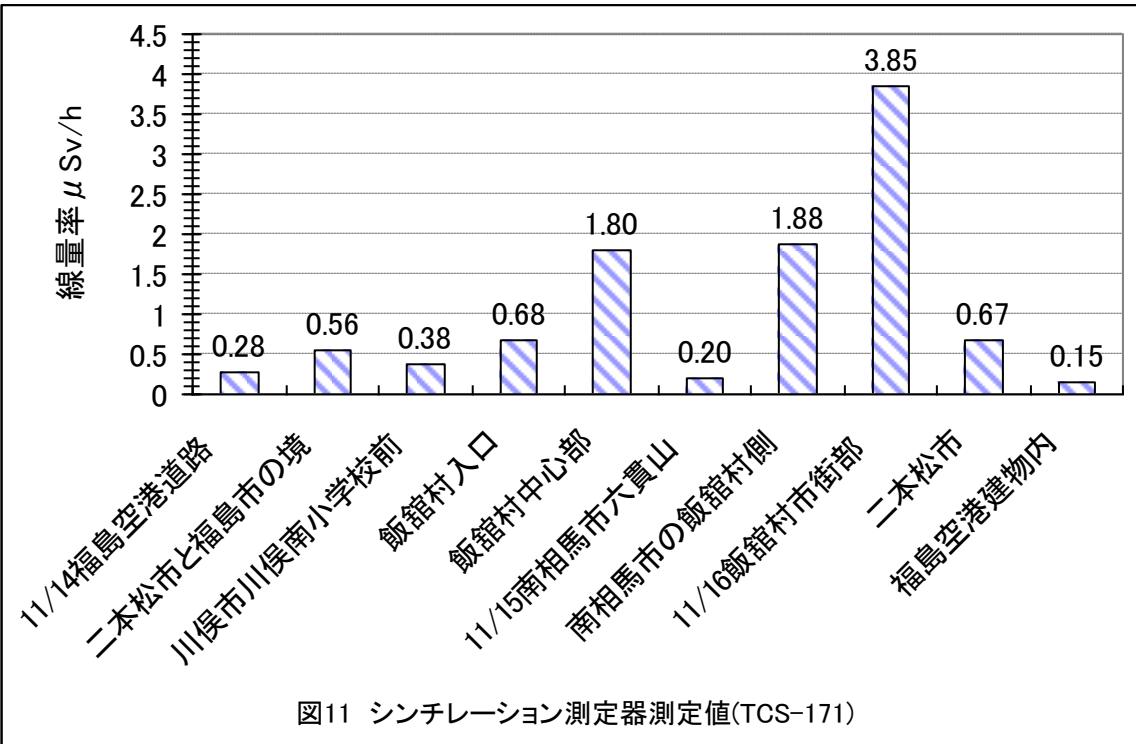


図 10 地表面の線量測定実施例

4.2 線量測定結果

4.2.1 地表 1m 高さの線量測定結果

地表から 1m の高さでシンチ測定器 TCS-171B を用いた線量測定結果を図 11 に示した。また、測定者が常に胸部に装着した半導体ポケット線量計 μ Sv (積算線量計 PDM-111) の積算線量を装着時間 h で除して、線量率に換算した各時間帯の平均線量率 μ Sv/h を図 12 に示した。



4.2.2 地表面線量測定結果

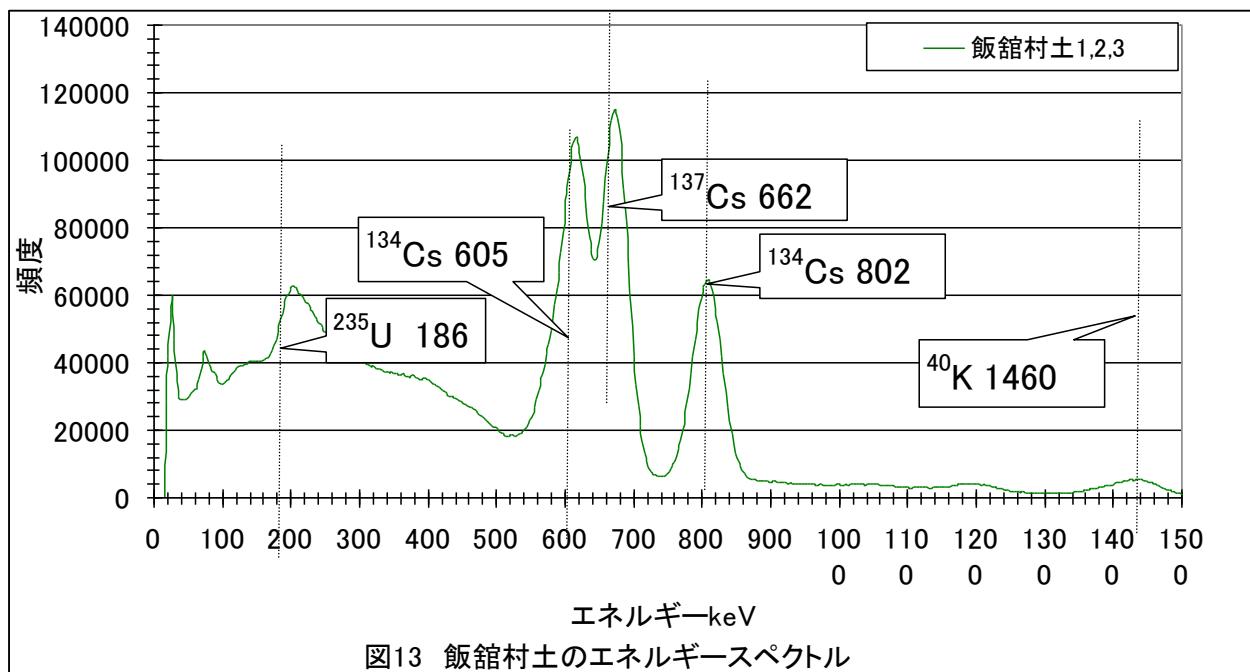
図 10 の地表面の線量測定結果を以下に示す。

線量率の高いところ（土砂の流れた跡）で、 $20\sim30\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。

4.2.3 核種のエネルギー分析

3 インチ NaI エネルギースペクトロメータ (EMF211)^④を用いて、核種をエネルギー分

析した結果を図 13 に示した。



5.まとめ

- (1) 庭の線量測定結果は、建物内より高い線量を示し、特に屋根からの排水口に高い測定値が見られた。これは屋根に降り注いだ放射能が雨水で流されて、排水口土砂に集積したものである。これは、飯館村で測定した結果と一致する。
- (2) 25mm 厚さの鉛コリメータを使用した線量測定値は使用しない場合と比較して、低い測定値を示し、周りからの環境線量が大きいことが分かる。これは除染部の確認時には鉛コリメータを使用しないと、除染が十分であっても除染効果が確認できないことを示している。
- (3) 庭の線量測定結果から、地表面と 1m 高さの測定値を比較すると、約 1.7 倍地表面が常に高い線量を示すため、常に同一高さで測定することが必要である。

参考文献

- <1><https://192.168.101.105:8445/servlet/com.trend.iwss.user.servlet.sendfile?downloadfile=IRES-1126628315-340987432--144545696-30356>
- <2><http://www.jaero.or.jp/data/02topic/fukushima/effect/index.html>
- <3>滝澤行雄：食品中放射性物質の新しい基準について、NPO 安全安心科学アカデミー講演会資料 h 24.5.28、
<https://192.168.101.105:8445/servlet/com.trend.iwss.user.servlet.sendfile?downloadfile=IRES-2124488929-378556752--144381856-29363>、(2012)
- <4>轟下延樹、辻本忠：測定値から見る放射線測定器の性能 第4報 測定値の信頼性、JSNDI 放射線部門講演会資料 RT-00015、(2011)