

モニタリングカーによる走行モニタリング結果について

モニタリングカーによる走行モニタリングを2巡実施し、その結果について概要をとりまとめましたので、お知らせします。

1. 目的

警戒区域および計画避難区域の空間線量率計測を継続的に実施し、環境の経時変化を記録する。

2. 概要

(1) 計測期間

第一巡：平成23年8月4日（木）～8月30日（火）

第二巡：平成23年8月31日（水）～10月9日（日）

(2) 計測場所

警戒区域、計画的避難区域全域の道路

(3) 計測方法（概要）

走行サーベイ（道路上を走行しながら地上1mの空間線量率相当量を計測）により避難地域の空間線量率を一定周期（概ね1ヶ月）で記録する。国道、県道、主要地方道、生活道路などの主要道路を対象とする。

(4) 計測方法（詳細）

NaIシンチレーション式サーベイメータ（日立アロカメディカル TCS-172B）と半導体式エリアモニタ（日立アロカメディカル MAR-782）を搭載した車両で道路上を走行しながら、それらの値を各々0.4秒間隔と1.0秒間隔で記録するとともにGPSにより位置も記録する。

データ採取終了後、予め実測により定めた補正式を用いて、車内で計測した線量率を地上1mの空間線量率に換算する。補正式は駐車場など広い場所20箇所において、車内の線量率と地上1mの空間線量率とを計測し、それらの関係を一次式で近似する。

図1に第二巡の例を示す。NaIシンチレーション式サーベイメータの近似式は $y = 1.3843 \times x - 0.2086$ と求まるが、 x すなわち車内の線量率が約0.2以下の場合に y すなわち1mの空間線量率が負の値となるため、全体的に安全サイドとなるように切片（この場合-0.2086）を0.0とする。これは文部科学省の放射線量等分布マップ（線量測定マップ）の作成に利用している走行サーベイシステムKURAMAの方法に準じている。また、表1に補正式の係数と切片を示す。

その後、10m間隔で測定地点を設定し、そこを通過する前後各1.5秒間（合計3秒間）の空間線量率の平均値を算出し、地図上にプロットする。

なお、車内の線量率が $30 \mu\text{Sv/h}$ 以下の場合NaIシンチレーション式サーベイメータの値を、

30 μ Sv/h 超の場合半導体式エリアモニタの値を各々使用する。ただし、半導体式エリアモニタは高線量用を使っていること、および計測方式による計測値の変動が大きいことが分かっている。

また、NaI シンチレーション式サーベイメータの測定範囲はバックグラウンド～30.0 μ Sv/h であるが、本モニタリングカーはサーベイメータのレコーダ用アナログ出力の電圧値をデジタル化して PC に入力しており、その変換精度を考慮し小数点以下第 2 位を四捨五入して小数点以下第 1 位までとする。

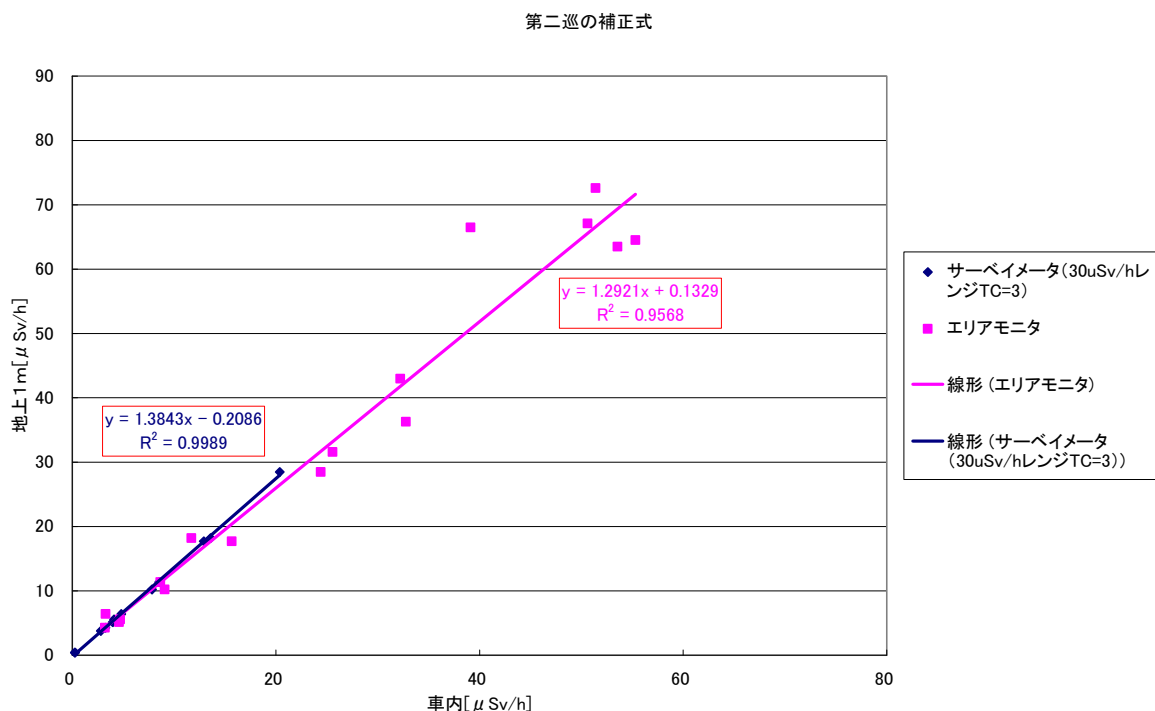


図 1 第二巡の補正式の算出

表 1 補正式の係数 a および切片 b の値

月	車内の測定器	シンチレーション式サーベイメータ (車内が 30 μ Sv/h 以下)		半導体式エリアモニタ (車内が 30 μ Sv/h 超)	
		a	b	a	b
第一巡		1.42	0.18	1.29	1.09
第二巡		1.38	0.0	1.29	0.13

3. 結果

3. 1 測定地点数と走行距離※

第一巡（8月4日～8月30日） 97,512点、約 980km

第二巡（8月31日～10月9日） 114,971点、約 1,150km

※走行距離は往復などの重複を除いた実質走行距離

3. 2 空間線量率の分布と参考値

空間線量率を地図上に示した分布図を添付1（第一巡）および添付2（第二巡）に示す。また、最高値や平均値は次のとおりである。

(1) 全体

第一巡（8月4日～8月30日）

最高値：140 μ Sv/h（大熊町夫沢東台）

最低値：0.2 μ Sv/h（浪江町両竹など 2,787 地点）〔小数点以下第2位を四捨五入〕

第二巡（8月31日～10月9日）

最高値：160 μ Sv/h（大熊町夫沢中央台）〔第一巡では測定していない位置〕

：100 μ Sv/h（大熊町夫沢東台）〔第一巡とほぼ同じ位置〕

最低値：0.0 μ Sv/h（浪江町両竹など 2,867 地点）〔小数点以下第2位を四捨五入〕

(2) 市町村別の最高値の変化（第一巡と第二巡の比較）

市町村別に第一巡で最も空間線量率が高い地点を示し、さらに第二巡でほぼ同じ地点の空間線量率を表2に示す。ここでは、四捨五入により有効数字3桁または小数点以下第1位までのうち桁数が少ない方の数値を示す。

表2 市町村別の最高値の変化（第一巡と第二巡の比較）

市町村	概略住所	第一巡 [μ Sv/h]	第二巡 [μ Sv/h]	差 [μ Sv/h]	変化率 [%]	備考
南相馬市	小高区金谷	17.2	16.4	-0.8	-4.8	
浪江町	井手山田前	98.1	68.6	-29.5	-30.0	★
双葉町	山田出名子	92.5	61.0	-31.5	-34.0	★
大熊町	夫沢東台	144	101	-43	-29.9	★
富岡町	小良ヶ浜松ノ前	23.1	22.8	-0.3	-1.4	
楡葉町	上繁岡下奥海	4.2	3.4	-0.8	-18.8	
飯舘村	長泥曲田	18.7	18.1	-0.6	-3.3	
川俣町	山木屋広久保山	7.8	6.9	-0.9	-11.2	
葛尾村	葛尾小出谷	32.5	29.9	-2.6	-7.9	
田村市	都路町古道場々	1.1	1.1	0.0	0.0	
川内村	下川内五枚沢	5.9	5.7	-0.2	-3.2	

★は半導体式エリアモニタ（高線量タイプ）で計測した値のため、50～100 μ Sv/h の計測値には、20～25%程度の標準偏差に対応したバラツキがある。

(3) 台風前後の比較

第二巡の実施中の9月21日に台風15号が通過したため、直前の9月17日と直後の9月23日に同じルートを走行した結果を比較した。図2に比較対象を示す。A、C、D、Eは走行ルートを、BおよびBsは対象道路が複数あるため、それらを含む領域を示す。結果を表3に示すが、ここでは全て四捨五入により小数点以下第1位までを示す。



図2 台風前後の比較場所

表3 台風前後の比較結果

地図上の記号		A	B	Bs	C	D	E
地域		県道35号線	富岡町市街地の道路	富岡町市街地(中心部)の道路	国道6号線	大野駅周辺	国道288号線
台風前	1mの空間線量率	3.1 μ Sv/h	4.4 μ Sv/h	4.6 μ Sv/h	16.9 μ Sv/h	16.1 μ Sv/h	5.5 μ Sv/h
	地点数	1024	1675	414	298	233	212
台風後	1mの空間線量率	2.8 μ Sv/h	4.1 μ Sv/h	4.3 μ Sv/h	15.6 μ Sv/h	15.4 μ Sv/h	5.0 μ Sv/h
	地点数	1119	1721	443	331	235	208
差		-0.2Sv/h	-0.3 μ v/h	-0.3 μ v/h	-1.3 μ v/h	-0.7 μ v/h	-0.5 μ v/h
変化率		-7.7%	-7.9%	-5.5%	-8.0%	-4.2%	-9.6%

4. 考察

文部科学省の航空機モニタリング結果、および広域モニタリング結果（9月1日公表）と同様に全体的には福島第一原子力発電所から北西方向に比較的線量率が高い地域が広がっている。

警戒区域および計画避難区域全域において、航空機モニタリングでは分からないような詳細な分布も確認できる。

また、第一巡と第二巡の結果を比較することにより、経時変化を把握することも可能となった。第二巡では第一巡に比べて全体的に線量率が低下している。市町村別の第一巡の最高値の変化を示す表 2からも、一箇所を除き第二巡では低下していることを確認できる。

さらに、第二巡の期間中に通過した強い台風の前後を比較した表 3からは、台風により全体的に線量率が低下したことがわかる。

以上から、自然減衰に加えて、植物の成長や台風の影響など様々な要因により空間線量率が低下しているものと考えられる。ただし、約1ヶ月間の比較で断定することはできないので走行モニタリングを継続し分析する。

なお、モニタリングカーは広範囲のモニタリングを効率的に実施できることを確認でき、除染場所の選定や除染効果の計測など幅広く利用できることもわかった。

5. 今後の予定

当面、同様の走行モニタリングを継続し、データが纏まった時点で公表する。

添付資料

- ・添付1：走行モニタリング結果（第一巡）
- ・添付2：走行モニタリング結果（第二巡）

以 上