

モニタリングポストによる空間放射線量率の状況

— 千葉県内の各モニタリングポストの結果及び変化状況 —

石井栄勇

1 調査目的

2011年3月11日の福島原発事故により、環境放射能水準調査が強化された。本報告では千葉県内計8地点のモニタリングポストによる空間放射線量率について、測定値をとりまとめ、放射線量率の経時変化の状況を把握する。また、各地点との比較も行い、地域による線量率の違いを把握する。

2 調査方法

2・1 調査地点

市原、旭、柏、印西、香取、市川、館山、茂原

2・2 調査期間

2013年4月1日1時~2014年3月31日24時

2・3 調査項目

空間 γ 線放射線量率

2・4 測定方法

自動連続測定で1時間毎に平均値が出力される。

2・5 測定装置

日立アロカメディカル製

[市原] MAR-22 (地上高7m設置)

[旭] MAR-21 (地上高10m設置)

[他6地点] MAR-22 (地上高1m設置)

3 調査結果

3・1 各地点放射線量率測定結果

表1に県内8地点の2013年度のモニタリングポストによる空間放射線量率結果を示す。2013年度は、線量率は市原0.025~0.060、旭0.035~0.060、柏0.068~0.107、印西0.048~0.126、香取0.069~0.099、市川0.047~0.107、館山0.051~0.085、茂原0.039~0.072 μ Sv/hの範囲で推移した。全地点での最高値は印西0.126 μ Sv/h、最低値は市原の0.025 μ Sv/hであった。各地点、各月最高値はばらつきがあるものの、各月平均値は減少傾向又は横ばい傾向にあった。各月最小値では、2月に最小値が出た地点が多かった。前年度との比較では、旭の最高値だけが今年度の方が高く、それ以外の地点の最高値、及び全地点の平均値、最低値は前年度より低くなっている。

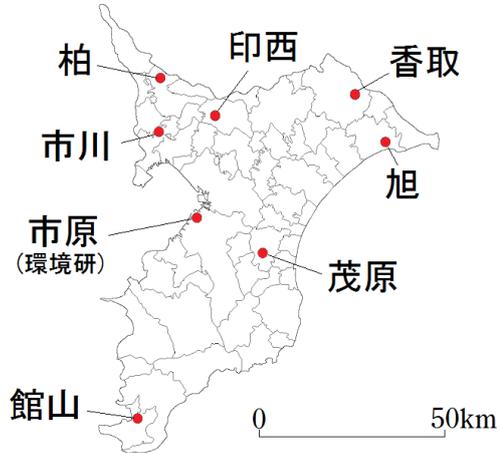


図1 千葉県モニタリングポスト測定地点

3・2 各地点放射線量率の変化状況

図2に2013年度のモニタリングポストによる空間放射線量率の経時変化を示す。グラフから高線量率順としては、年度開始時は印西、柏、市川、香取、館山、茂原、旭、市原の順であったが、終了時は印西と柏はほぼ同値となり、市川と香取で逆転した。低線量率地点では変化は横ばいとなった。年度終了時は放射線量率の最も高い場所でも0.10 μ Sv/h未満になった。各地点とも、降雨時は一時的に放射線量が高くなった。県内、各地点とも降雨ピークはほぼ同時に生じていた。また、降雨の影響は、前年度同様に装置周辺が土である印西、柏、市川、茂原のグループと、装置周辺がアスファルトである香取、館山、旭、市原のグループで、増減変化が異なる挙動を示した。前者は、降雨終了直後は降雨前より放射線量率が低くなり、その後しばらく降雨がないとゆるやかに上昇する。一方、後者は降雨時のみ上昇し、降雨終了時は降雨前とほぼ同じ放射線量で、その後も一定値で推移している。

また2014年2月の降雪時のときは、旭と香取を除く6地点で雪による遮蔽が見られた。特に県内北西部3地点では大きな低下が見られた。その他の変化としては、茂原は7月~8月にかけてベース値が高くなる現象があった。更に8月半ば頃は、各地点で緩やかなベースラインの上昇が見られた。

表1 県内8地点モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果(2013年度)

単位: $\mu\text{Sv/h}$

測定地点		市原			旭			柏			印西		
測定年月		最低値	最高値	平均値									
2013年	4月	0.032	0.049	0.034	0.037	0.049	0.038	0.094	0.107	0.098	0.097	0.121	0.102
	5月	0.032	0.047	0.033	0.037	0.052	0.038	0.094	0.103	0.097	0.094	0.117	0.101
	6月	0.031	0.042	0.033	0.036	0.060	0.038	0.092	0.102	0.096	0.091	0.117	0.098
	7月	0.032	0.055	0.033	0.036	0.048	0.038	0.094	0.105	0.096	0.091	0.122	0.098
	8月	0.031	0.046	0.033	0.037	0.053	0.038	0.089	0.102	0.094	0.090	0.111	0.096
	9月	0.031	0.042	0.032	0.036	0.053	0.037	0.086	0.106	0.091	0.084	0.126	0.092
	10月	0.031	0.041	0.032	0.036	0.047	0.037	0.086	0.097	0.088	0.086	0.105	0.090
	11月	0.031	0.039	0.032	0.036	0.051	0.037	0.086	0.098	0.089	0.087	0.107	0.090
	12月	0.031	0.046	0.032	0.035	0.047	0.037	0.086	0.105	0.088	0.086	0.109	0.089
2014年	1月	0.030	0.060	0.032	0.035	0.057	0.037	0.085	0.102	0.087	0.085	0.111	0.089
	2月	0.025	0.042	0.031	0.035	0.055	0.037	0.068	0.099	0.083	0.048	0.103	0.078
	3月	0.029	0.049	0.031	0.035	0.052	0.037	0.083	0.096	0.085	0.081	0.101	0.085
	年間値	0.025	0.060	0.032	0.035	0.060	0.037	0.068	0.107	0.091	0.048	0.126	0.092
	前年度	0.033	0.064	0.035	0.036	0.058	0.039	0.082	0.134	0.109	0.097	0.185	0.141
測定地点		香取			市川			館山			茂原		
測定年月		最低値	最高値	平均値									
2013年	4月	0.074	0.090	0.076	0.078	0.098	0.085	0.057	0.075	0.059	0.046	0.066	0.048
	5月	0.073	0.086	0.075	0.074	0.097	0.084	0.056	0.072	0.058	0.046	0.067	0.048
	6月	0.073	0.091	0.075	0.074	0.096	0.082	0.053	0.068	0.057	0.045	0.058	0.048
	7月	0.073	0.090	0.074	0.074	0.093	0.077	0.056	0.074	0.057	0.046	0.072	0.049
	8月	0.073	0.090	0.075	0.071	0.089	0.075	0.054	0.079	0.058	0.046	0.071	0.050
	9月	0.072	0.099	0.074	0.069	0.107	0.072	0.053	0.067	0.057	0.044	0.065	0.047
	10月	0.071	0.081	0.073	0.068	0.086	0.074	0.052	0.070	0.057	0.044	0.054	0.046
	11月	0.072	0.088	0.074	0.069	0.092	0.074	0.054	0.081	0.058	0.045	0.064	0.046
	12月	0.072	0.097	0.074	0.068	0.084	0.073	0.055	0.085	0.058	0.044	0.062	0.046
2014年	1月	0.072	0.091	0.074	0.066	0.088	0.072	0.055	0.074	0.058	0.044	0.064	0.046
	2月	0.069	0.090	0.072	0.047	0.091	0.065	0.051	0.074	0.058	0.039	0.070	0.045
	3月	0.070	0.089	0.072	0.064	0.086	0.069	0.055	0.080	0.058	0.042	0.065	0.044
	年間値	0.069	0.099	0.074	0.047	0.107	0.075	0.051	0.085	0.058	0.039	0.072	0.047
	前年度	0.075	0.106	0.079	0.068	0.117	0.093	0.051	0.110	0.059	0.042	0.082	0.050

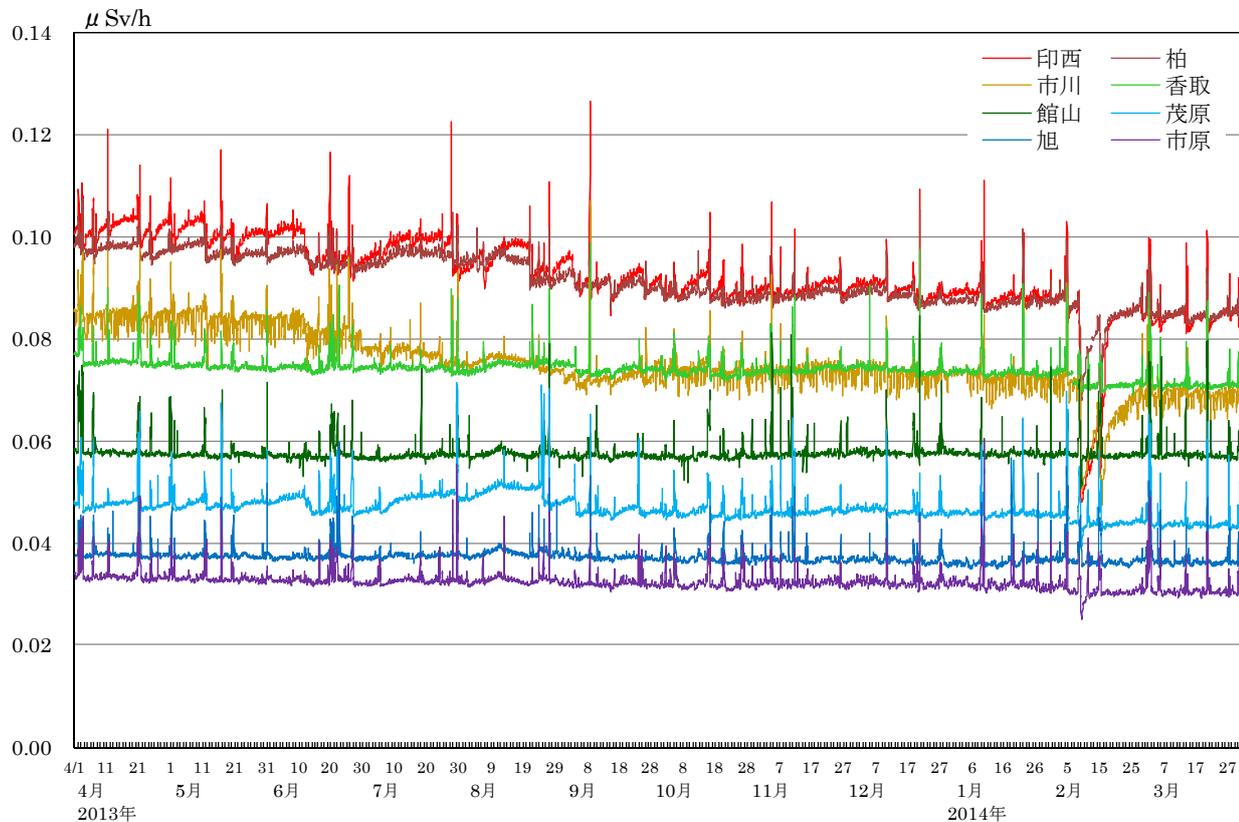


図2 県内8地点モニタリングポストによる空間放射線量率経時変化(2013年度)

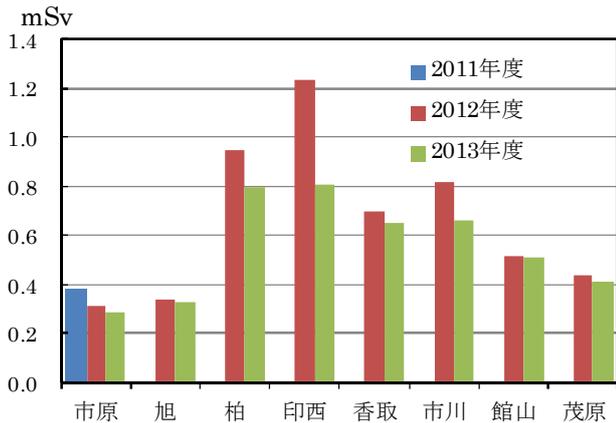


図3 各地点年間累積値

各地点において、最高値は、必ずしも年度当初ではなく、降雨時で、一時的に強く降った時に見られる。最低値は、柏、印西、市川で大雪時に大きく低下したが、それ以外の地点では特に特徴はみられなかった。

図3に各地点の年間累積値を示す。2013年度は、県内8地点の年間累積値は0.283~0.808mSvの範囲であり、すべての地点で1mSv未満であった。図2より、すべての地点で前年度より減少、特に印西では減少が大きく年間累積値は3割程減少した。

3・3 時刻による変化

図4に時間値別による放射線量の変化を示す。市原では、昼間に下がる変化、印西と柏では昼間に上る変化が認められた。前年度においてもほぼ同じような傾向がみられ、地点による特性と考えられる。市川は8時~10時にかけて急に下がり夕方から夜にかけて上昇する傾向が見られるが、夏休みや冬休み期間は、そのような傾向はみられなかった。市川は、

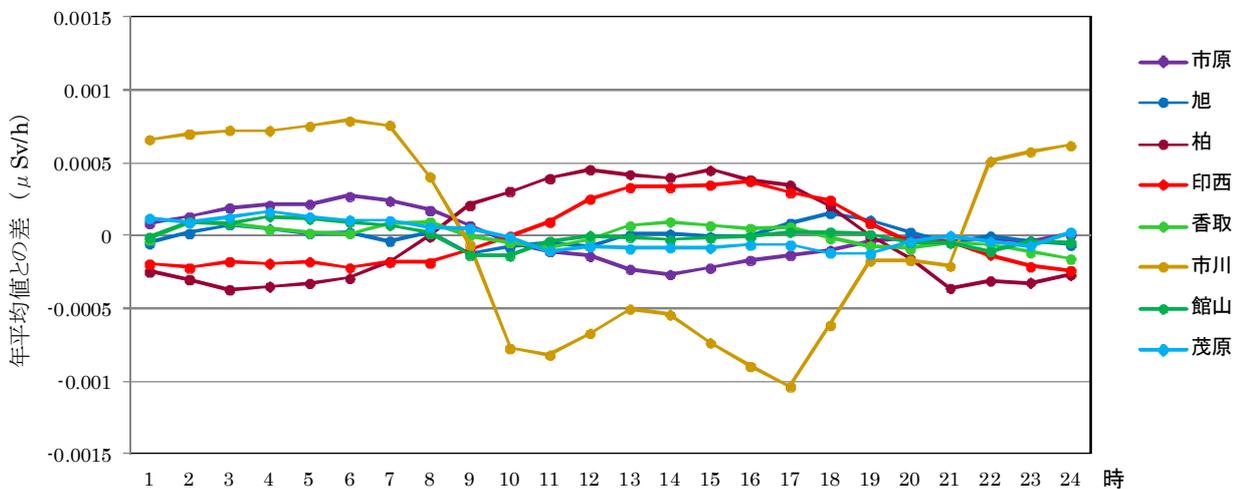


図4 各地点の時間値別空間放射線量率の変化状況 (2013年度)

小学校の敷地内の設置であり休み期間には、変化がないことから人為的な要因による変化と考えられた。他の地点は時期による特徴的なことはなかった。

3・4 測定値と減衰曲線による計算値の比較

前年度、福島第一原発を原因とする主な3種類の核種(^{131}I , ^{134}Cs , ^{137}Cs)の半減期を用いて減衰曲線の計算式1を作成し、モニタリングポストの数値の変化状況から各地点における比例係数AとバックグラウンドBの数値を求めた結果を表2に示す。印西については前年度末(2013年3月)の周辺の作業による不連続な変化があったため、新たに作成してこれらの値を求めた。今年度の分も計算式1に経過時間tを代入して各地点の空間放射線量の計算値を作成した。(今年度は計算式1の ^{131}I の項目は省略)その計算値と実測値のグラフは図5、年平均値は表2に示したとおりである。

計算値と実測値の比較では、柏、館山、旭、市原では計算値と実測値のベースラインがほぼ一致した。市川は夏以降、実測値はやや低い値で推移した。茂原は夏は実測値が高めに推移したもののそれ以外は計算値と実測値は近い値になった。積雪時は実測値が大きく下がった。2013年度平均値の実測値と平均値の比較では、市川で差が $0.005 \mu\text{Sv/h}$ でそれ以外の地点は $0.002 \mu\text{Sv/h}$ 以下であった。

2013年度平均値から、福島原発事故由来の空間放射線量は表2に示すとおり。最高は印西の $0.090 \mu\text{Sv/h}$ 、最低は館山の $0.008 \mu\text{Sv/h}$ であった。北西部3地点は $0.05 \mu\text{Sv/h}$ 以上、それ以外5地点は $0.02 \mu\text{Sv/h}$ 以下となり地域による差が明確であった。

計算式 1 ^{131}I , ^{134}Cs , ^{137}Cs による減衰曲線計算式

$$\text{空間放射線量率} = A \left(1088 \times 2^{-\frac{t}{\lambda_1}} + 928.4 \times 2^{-\frac{t}{\lambda_2}} + 381.71 \times 2^{-\frac{t}{\lambda_3}} \right) + B$$

t :経過時間(h) λ_1 : ^{131}I 半減期 λ_2 : ^{134}Cs 半減期 λ_3 : ^{137}Cs 半減期

表2 各地点の減衰曲線計算値, 実測値, 及び福島原発由来の空間放射線量率

地点	減衰曲線 計算値		2013年度 空間放射線量 平均値 ($\mu\text{Sv/h}$)		
	比例定数 A	バックグラウンド B ($\mu\text{Sv/h}$)	計算値	実測値	福島第一原発事故由来による推定値
印西	1.20×10^{-4}	0.002	0.094	0.092	0.090
柏	1.03×10^{-4}	0.015	0.093	0.091	0.076
市川	8.32×10^{-5}	0.017	0.080	0.075	0.058
香取	2.42×10^{-5}	0.057	0.075	0.074	0.017
館山	9.63×10^{-6}	0.050	0.057	0.058	0.008
茂原	2.53×10^{-5}	0.027	0.046	0.047	0.020
旭	1.12×10^{-5}	0.028	0.037	0.037	0.009
市原	1.72×10^{-5}	0.020	0.033	0.032	0.012

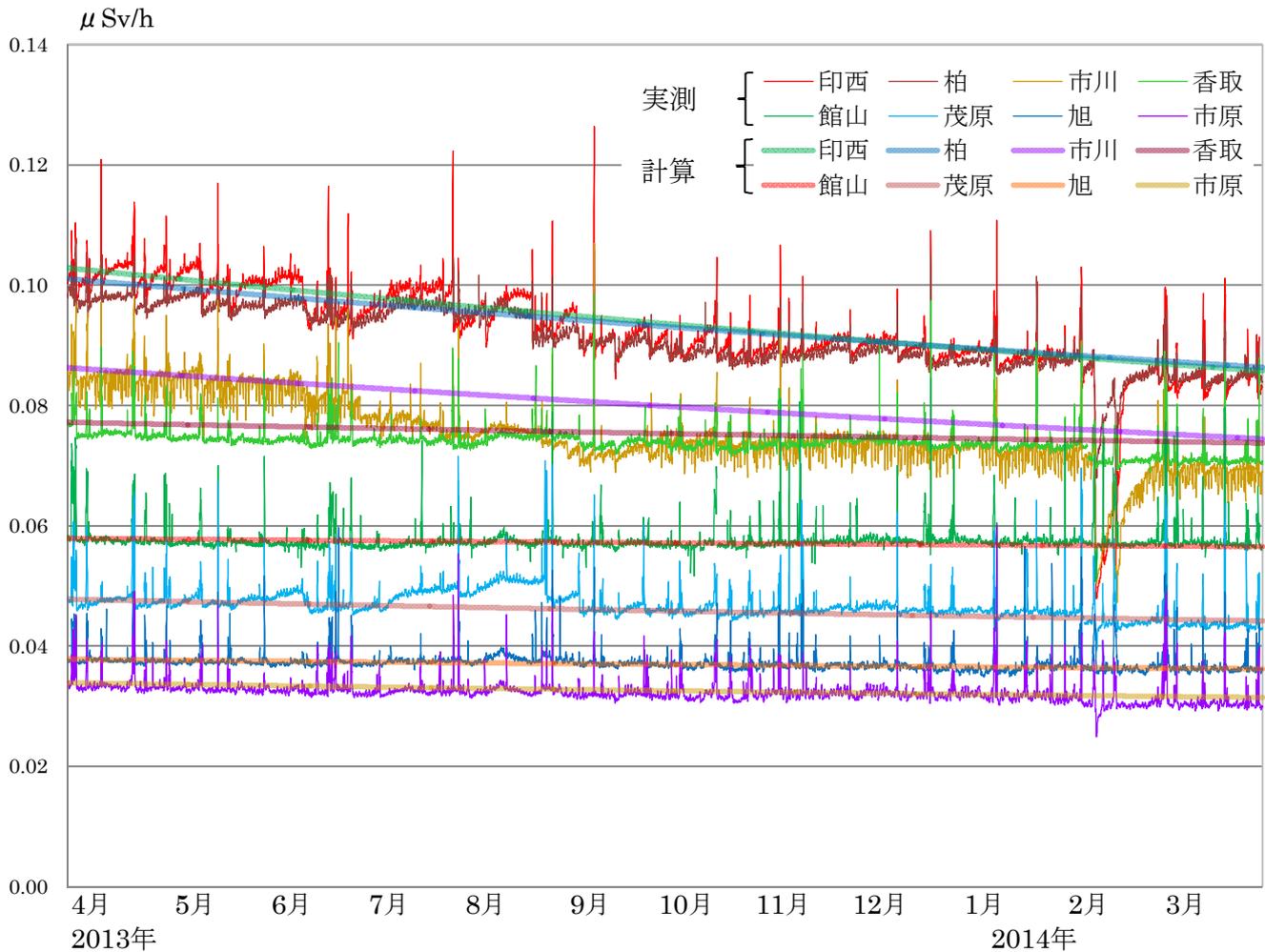


図5 各地点モニタリングポスト実測値と計算値 (2013年度)