

東電福島第一原発事故による飯舘村および周辺地域の環境汚染の現状

—空間線量率等詳細調査結果速報—

近藤昭彦 (千葉大学 CEReS)・山口英俊 (SWR(株))・早川敏雄 (太陽エンジニアリング)
下条亮介(千葉大学・学)

1 はじめに

福島第一原発群の一連の事故は大量の放射性物質が環境中に放出されるというあってはならない災害をもたらした。3月15日には放出されたプルームは北西に流れ、春の雪とともに大量の放射性物質が降り注ぎ、人の暮らしが奪われた。最近は新たなホットスポットも次々と発見され、放射能汚染の影響は拡大するばかりである。

この事態に即して担当機関で空間線量率等のモニタリングが進められ、広域かつ幹線道路沿いの状況は明らかにされつつある(8月2日文科省報道発表)¹⁾。しかし、人の生活圏内における空間線量率の空間的不均質性は充分把握されていない(IAEA、2006)²⁾。今後の対策を考える上では“暮らし”スケールの観測が必要である。

そこで、GPSと連動した車載型空間線量率測定システムを構築し、移動観測を行ったが、その際、幹線以外の支線、林道等も走行することにより従来得られていない空間線量率分布の測定を試みた。移動観測は7月1日~4日および25日~28日に行った。また、核種判別、表面汚染密度計測を行った結果を合わせて速報する。

2 計測手法

空間線量率測定には GEORADIS 社製携帯型放射線量・成分測定装置ガンマー線スペクトロメータ RT-30 を用いた。GPS から位置情報を取得し、車で走行しながら連続的に空間線量率を計測できる。

移動観測では RT-30 を車の後部座席に据えて車内で計測を行うが、車外の1m高の値を複数箇所測定し、変換係数を求めた上で(図1)、地上1m高さの空間線量率として記録した。

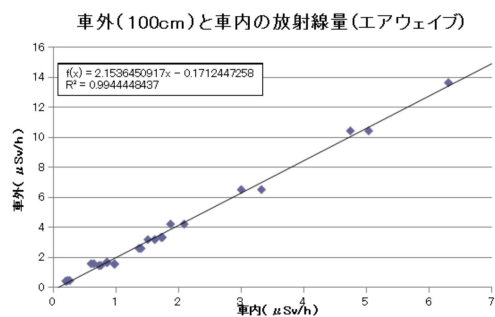


図1 車内と車外地上1m高の空間線量率(μSv/h)の関係

3 空間線量率の空間分布の特性

計測は7月中に2回行ったが、その間の空間線量率の減衰は無視できると仮定し、地図上にプロットした結果を図2に示す。

飯舘村では浪江町との境界の各峠を高濃度のプルームが越えているように見える。福島県の定点観測点「長泥」がある比曾川の谷を西方向に駆け上がった高濃度のプルームは谷底平野に沿って移動し、そのまま、笹峠を駆け上がり、一部川俣町方面に浸出しているように見える。

長泥から北方には国道399号線に沿ってプルームが駆け上がり、峠を越えている。戦山の稜線付近、北側斜面では相対的に低いのでプルームは峠の鞍部に集中して流れたように見える。長泥から東方向には若干下がっているので、ここではプルームは東に流れたのかも知れない。

大火山、無垢路岐山、三郷森、などでは幹線から林道に入ったとたんに空間線量率は高まる。アスファルト道路の除染が進んだのか、最初から山地斜面に大量にフォールアウトしたのか、今後検討を進める必要がある。村民の森から前田地区にかけても高いが、高濃度のプルームが流れたように見える。今後、空間線量率分布の解釈

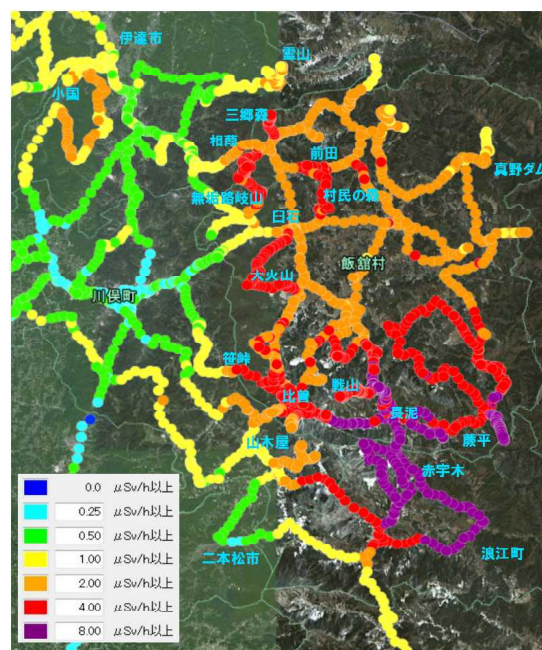


図2 移動観測による空間線量率の分布。(C) Google

表1 簡易核種判別結果（上位2種を示す）
（コ：コンクリート、ア：アスファルト）

No.	調査地	地表面	線量 μSv/h	緯度	経度	核種(平均線量率)	
1	M邸	土	6.11	37.727	140.678	Cs-134 (67%)	Cs-137 (31%)
2	M邸畑	草	5.29	37.727	140.679	Cs-134 (67%)	Cs-137 (31%)
3	M邸田	草	4.89	37.727	140.679	Cs-134 (68%)	Cs-137 (30%)
4	S邸玄関	コ	2.38	37.720	140.714	Cs-134 (69%)	Cs-137 (29%)
5	S邸脇林	草	4.98	37.719	140.713	Cs-134 (67%)	Cs-137 (31%)
6	八坂神社	草	4.45	37.696	140.755	Cs-134 (68%)	Cs-137 (30%)
7	K邸玄関	コ	2.88	37.696	140.749	Cs-134 (67%)	Cs-137 (31%)
8	A邸	土	3.03	37.673	140.730	Cs-134 (69%)	Cs-137 (29%)
9	長泥公民館	砂	6.74	37.614	140.751	Cs-134 (69%)	Cs-137 (29%)
10	曲田	ア	9.68	37.604	140.778	Cs-134 (67%)	Cs-137 (31%)
11	K邸	草	5.00	37.622	140.691	Cs-134 (68%)	Cs-137 (31%)
12	ひもろぎ湧水	ア	2.57	37.652	140.691	Cs-134 (68%)	Cs-137 (30%)
13	K氏作業小屋	土	2.96	37.733	140.711	Cs-134 (67%)	Cs-137 (31%)
14	K氏畑	草	4.27	37.734	140.710	Cs-134 (68%)	Cs-137 (30%)

表2 表面汚染密度測定結果

No.	調査地	対象	緯度	経度	表面汚染密度 Bq/cm ²	空間線量率 μSv/h
1	M邸	雨樋下	37.727	140.678	228.2	5.9
		庭			21.9	
		畑跡			45.0	
2	S邸	水田跡	37.727	140.679	66.9	4.4
		雨樋下			624.5	
		庭			26.5	
3	八坂神社	道路脇林床	37.696	140.755	62.8	10.5
		落葉樹胸高幹			40.7	
		落葉樹林床			56.2	
		側溝			531.4	
		神社前の草地			54.3	
		樟胸高幹			11.5	
4	K邸	庭	37.696	140.749	21.9	3.0
		雨樋下			106.8	
		銀杏胸高幹			9.7	
5	A邸	庭	37.673	140.730	29.9	10.4
		草地			147.9	
6	R399峠	庭	37.625	140.742	56.4	6.7
		旧体育館雨樋下			1890.0	
7	長泥CC	水田跡	37.604	140.778	97.8	10.5
		樟林床			71.5	
		樟胸高幹			36.5	
		落葉樹林床			105.3	
		落葉樹胸高幹			35.9	
8	K邸	庭	37.622	140.691	32.8	5.0
		庭先斜面			54.5	
9	K氏畑	畑跡	37.733	140.711	23.6	4.3
		銀杏畑			31.7	
11	飯舘・浪江境	林道脇林床	37.601	140.813	131.9	16.7

を進め、対策立案に役立てたい。

4 放射性核種の分析結果

RT-30は核種の特定が可能である。積分時間を3分に設定し、RT-30に内蔵されたアルゴリズムにより判別を行った結果を表1に示す。なお、明らかに誤分類と思われるデータは削除してある。

識別された核種の上位2種で総線量率の98%を占め、概ねCs-134が70%、残り30%がCs-137となった。Cs-134の半減期は約2年なので空間線量率は現在の約70%相当が半減期2年で減り、残り約30%が半減期30年で減ることになる。それぞれの核種に起因する空間線量率をCs-134はCs-137の約3倍とすると、放射能比Cs-134/Cs-137では約0.8となるが、今後の検証と継続モニタリングが必要である。

5 β線地表面汚染密度の測定

富士電機製表面汚染密度測定用サーベイメータNHJ2で様々な対象のβ線表面汚染密度(Bq/cm²)を計測した結果を表2に示す。

β線の汚染密度測定の校正計数はCs-137用に設定し、ビニール袋にくるんだ測器を対象にあて、5回の計測値の平均をとった。地表面の計測値は概ねその場所の空間線量率に対応した。

今後検証が必要であるが、長泥曲田脇の樟林と落葉樹林の林床の表面汚染密度は落葉樹林の方が高い。落葉樹林は3月のフォールアウト時に落葉していたため、地表面へのフォールアウトが大きくなっている可能性がある。一方、幹の表面汚染密度は値がばらついた。今後、系統的な調査を行う必要がある。

また、すでに指摘されていることであるが、雨樋の下や側溝等の水が集まる場所で局部的に汚染密度が高くなる傾向がある。長泥コミュニティセンターの旧体育館の雨樋下では1890Bq/cm²が得られたが、この日のポケ

ット線量計の最大値は42 μSv/hを記録した。

このことから現在は放射能の減衰だけでなく、放射性物質の再配分が進みつつある状況といえる。定点における空間線量率観測だけでなく、きめ細かい“暮らし”スケールの汚染実態調査が必要である。

6 おわりに

放射能汚染に対する対策は全汚染域一律というよりも、地域ごとの自然地理学的、人文社会的特性に応じた対策が必要である。今後も地域ごとの詳細モニタリングを進めるとともに、“暮らし”スケールの放射性物質の沈着と再配分の実態に関する調査を進めたい。

現地調査では「飯舘村後方支援チーム」(糸長浩司代表)、「負けねど飯舘」菅野哲氏には大変お世話になった。また、研究者コミュニティのメーリングリスト上では貴重なご意見を頂いた。記して謝意を表したい。

参考文献・資料

- 1) 文部科学省による放射線量等分布マップ(線量測定マップ)の作成について(8月2日報道発表)
http://www.mext.go.jp/component/a_menu/other/detail/_ics_files/afieldfile/2011/08/02/1306855_0802.pdf
- 2) IAEA(2006): Environmental Consequences of the Chernobyl Accident and their Remediation: Twenty Years of Experience, URL: http://www-pub.iaea.org/mtcd/publications/pdf/pub1239_web.pdf