

投稿

東北新幹線による環境放射線の測定 —福島第一原発事故に起因する線量率の低減状況—

湊 進¹、池田 正²
Minato Susumu Ikeda Tadashi

1 はじめに

福島第一原子力発電所事故直後，“新幹線を利用すれば汚染概況を迅速にサーベイできるのではないか？”というアイデアが浮かんだ。短寿命核種が姿を消した2011年6月下旬に東北新幹線で走行サーベイを実施した。車両内の線量率はJR宇都宮駅を過ぎた辺りから徐々に上昇し、JR郡山-福島駅間での最高値561 nGy/hを経て下降に向かい、JR仙台駅まで続いた¹⁾。この様子は前報に詳しく述べてある¹⁾。

第1回測定からほぼ3年が経過した現在の概況を知りたくなり、再び東北新幹線に乗り込んだ。今回測定した線量率のレベルは第1回目のレベルから7割ほど低下していた。往路は“はやぶさ”を、復路は“こまち”を利用したところ、車両内の遮蔽状況の違い（後述）によると推察される測定値の違いが見られた。以上の結果は環境放射線の研究者にとって興味深い知見であると考え、本稿で紹介することにした。

2 測定

1"φ×2" NaI(Tl)シンチレーション・

カウンターを用い、2分間隔のうち1分間測定した。計数率から線量率への変換については前報¹⁾で述べたとおりである。走行サーベイ前後で自宅の同一場所において計数率を測定し、両者がほとんど同じであることを確認した。すなわちサーベイ期間中、測定器は安定に作動していたと言える。

図1が測定結果である。同図中の“バックグラウンド”は1982年に岡野が測定したデータである¹⁾。図から明らかなように2011年と2014年の線量率の差は歴然としている。JR宇都宮-仙台駅間のトンネル通過時を除くバック

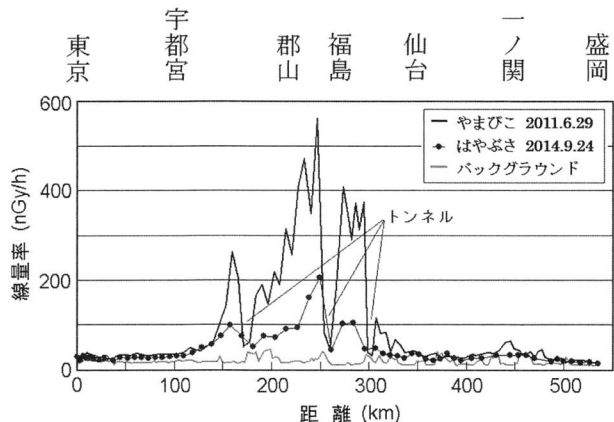


図1 新幹線車両内の線量率

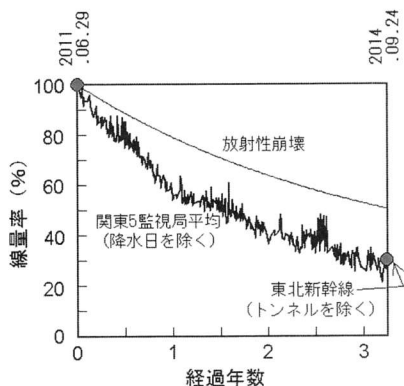


図2 関東地方のモニタリングデータとの比較

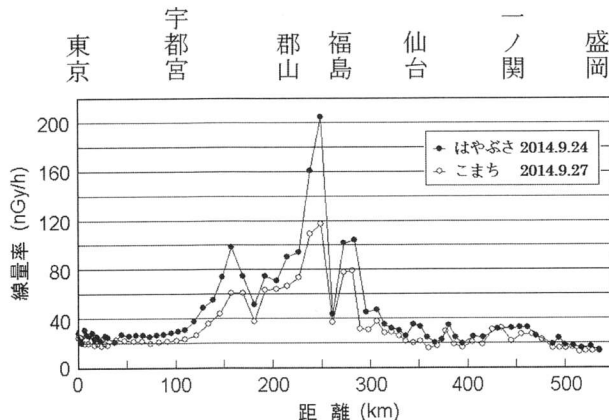


図3 往路と復路の違い

グラウンド差し引きデータで比較すると今回と第1回の線量率の比は0.30となる。この3年間で線量率が7割低下したのである。この低下率は新幹線の路線近傍に特有なものであろうか？

同じ車両形式でもモーターのあるものとならないものでは検出器に対する遮蔽の状況が異なる。また、同一車両でも座席の位置により床下にある機器の配置が違うので遮蔽効果に違いが出る。このように車両構造や検出位置により検出効率に違いが出るため、定量的な比較はできないが、参考のために関東地方のモニタリングデータ²⁾と比較してみよう。関東地方で事故以前のデータを公開しているのは水戸市(茨城県)、宇都宮市(栃木県)、前橋市(群馬県)、さいたま市(埼玉県)、市原市(千葉県)、新宿区(東京都)、茅ヶ崎市(神奈川県)所在の公設機関である。このうち東京都が2013年7月に、埼玉県が2014年3月に観測場所を移動したので連続モニタリングとしての用をなさなくなった。そのため、これら以外の5つの監視局データを利用した。監視局ごとに事故以前のバックグラウンドを差し引いた後2011年6月29日の値で規格化したものの平均値を図2に示す。参考のため¹³⁴Cs及び¹³⁷Csの崩壊のみによる低下分も示しておく。事故当初の¹³⁴Cs/¹³⁷Cs放射能

比を1として³⁾計算した。放射性崩壊以外の低下は風雨による放射性降下物の流出や地下への浸透などに起因する。

この図の灰色の○が新幹線車両内の値である。都市部の建物の屋上に設置されている検出器からのデータとよく一致している。両者の放射線環境は大いに異なるはずだが、線量率の低下率が同じような値になるのは偶然であろうか？ 今後も様々な放射線環境での観測データを蓄積し、線量率低下のメカニズムの詳細を研究する必要があるであろう。

図3は往路と復路の比較である。往路・復路ともに同じレール側の窓側の座席で測定した。それにもかかわらず両者間に明確な差が見られる。“はやぶさ”内の線量率に対する“こまち”のその比は全区間で 0.79 ± 0.13 となった。今のところ、この原因は前述のように車両構造や検出位置の違いによるものと考えている。

3 おわりに

列車による走行サーベイは迅速に広域を調査できる有力な手段である。ある程度の精度を有するサーベイメータ1台あれば誰にでも実行でき、しかも費用もそれほど掛からない。一般人も新幹線の駅名は頭に入っているので説明し

やすい。多額の費用を掛けた航空機サーベイやカーボンサーベイなどで詳細なマップを作成することは基本中の基本であるが、一般の人々へ効果的に説明する手段として新幹線データも捨て難いものがある。

今回の解析で、放射線環境が著しく異なると考えられる都市部と鉄道路線で同じような線量低下率になることが分かった。これをどのように解釈すべきなのか？ 風雨による放射性降下物の環境における移行状況を説明するために、様々な放射線環境での観測データを蓄積する必要がある。

今回の測定で図らずも車両の違いによる影響

を見出した。ローカル線などを利用して走行サーベイをする際はこのことも念頭に置いておく必要がある。

参考文献

- 1) 湊進, 柴山元彦, *Isotope News*, No.692, 16-17 (2011)
- 2) 原子力規制委員会, 放射線モニタリング情報, <http://radioactivity.nsr.go.jp/ja/index.html>
- 3) 小森昌史, 小豆川勝見, 野川憲夫, 松尾基紀, *BUNSEKI KAGAKU*, **62**, 475-483 (2013)

(¹ 放射線地学研究所,

² 大阪府立柏原東高等学校)