

県道35号・国道288号における帰還困難区域の線量調査結果について

令和元年8月26日
原子力被災者生活支援チーム

1. 概要

県道35号・国道288号の帰還困難区域を自動車で通行する際の運転手等への放射性物質の影響を確認するため、車道及び車道脇（図1参照）の空間線量率並びに空気中の放射性物質濃度の測定を行い、被ばく線量を評価した。

その結果、帰還困難区域を自動車で1回通行する際の被ばく線量は、県道35号・国道288号の帰還困難区域境界ゲート及び交差点との間、すなわち、図1の①及び②の区間（①国道114号交差点－県道253号交差点及び②県道253号交差点－大熊町帰還困難区域境界ゲート）において、それぞれ、 $0.12\mu\text{Sv}$ 及び $0.36\mu\text{Sv}$ であった（図1参照）。これらの値は、図3に示す日常生活で受ける放射線被ばくの一つである胸部X線集団検診の被ばく線量（1回当たり $60\mu\text{Sv}$ ^{脚注1)}）と比較すると、それぞれ、約500分の1及び約160分の1である。

2. 調査対象

- ・ 県道35号・国道288号を自動車で通行する運転手等の被ばく線量
- ・ 県道35号・国道288号で、事故、車両の故障等のために車外に待機した運転手等の被ばく線量

3. 調査方法

（1）調査対象区間

図1に示すように、県道35号の国道114号交差点から国道288号の大熊町帰還困難区域境界ゲートまでの区間を次のように二区間に分けて調査した。また、当該区間から最も空間線量率の高い一地点を選定した。

- ① 国道114号交差点－県道253号交差点（県道35号）[4.8km]（図1）
- ② 県道253号交差点－大熊町帰還困難区域境界ゲート（県道35号・国道288号）[6.4km]（図1）

（2）調査実施期間：令和元年6月7日及び6月19日

（3）測定方法

I) 車道の空間線量率の測定

NaIシンチレーション式サーベイメータを車道の路面から1mの高さの車内に固定したモニタリングカーで、3.（1）の①及び②の区間を含む車道を走行しながら車内の空間線量

1) 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構放射線医学総合研究所のWebサイト^(参1)では、胸部X線集団検診の被ばく線量は 0.06mSv と記載されているが、本資料では単位換算して $60\mu\text{Sv}$ としている。

率を連続測定し、モニタリングカーの遮蔽係数で除すことによって車道の車外の空間線量率を得た。

II) 車道脇の空間線量率の測定

I) の方法で得られた結果に基づき、県道35号・国道288号の空間線量率の最大地点を抽出した(図1の調査地点(a))。抽出した地点において、車道脇(車道外側線(車道両側の白の実線)脇及び車道外で人が容易に立ち入ると想定される範囲の一番外側までの範囲。以下同様。)の地面から1mの高さにおける空間線量率をNaIシンチレーション式サーベイメータで測定した。

III) 空気中の放射性物質濃度の測定

II) で抽出した地点において、車道外側線の外側でダストサンプラ(650L/分)を用いて空気中のダスト(大気浮遊じん)を40分間ろ紙に捕集した。ダストを捕集したろ紙をGe半導体検出器で測定し、その結果と吸引した空気量から空気中の放射性物質濃度を計算した。

なお、I) 及びII) に示す測定並びにIII) に示す空気中ダストの捕集は東京電力ホールディング株式会社の協力を得て行い、III) のろ紙の分析は国立研究開発法人日本原子力研究開発機構福島研究開発部門福島環境安全センターの協力を得て行った。

(4) 評価方法

I) 県道35号・国道288号を自動車で通行する運転手等の被ばく線量

3.(3) I) で得られた車外の車道の空間線量率に一般的な車両の遮蔽係数(0.8^(参2))及び通行に要する時間を乗じて、運転手等の外部被ばく実効線量を評価した^{脚注2)}。ここで、各車道の通行に要する時間は、対象区間を時速30kmで通行する時間^{脚注3)}とした。また、3.(3) III) で得られた各道路の空気中の放射性物質濃度に呼吸率、各車道の通行に要する時間及び吸入摂取線量換算係数を乗じて、運転手等の内部被ばく預託実効線量^{脚注4)}を評価した。なお、車内の空気中の放射性物質濃度は、保守的に車外と同じであるとした。評価した外部被ばく実効線量と内部被ばく預託実効線量の合計を1回通行当たりの運転手等の被ばく線量とした。

II) 県道35号・国道288号を利用する際に、事故、故障等のために車外に待機した運転手等の被ばく線量

3.(3) II) で得られた車道脇の空間線量率(上下線それぞれの車道脇の空間線量率の平均値のうち、保守的に高い方を使用)及び3.(3) III) で得られた空気中の放射性物質濃度から外部被ばく実効線量及び内部被ばく預託実効線量を求め、事故、故障等のために車外に待機した場合の1時間当たりの被ばく線量を評価した。

2) 実効線量への換算係数は保守的に1とした。

3) 現状の当該道路を走行した実績から、実態に適した速度として設定した。

4) 放射性物質を摂取した場合、その放射性物質はある期間人体にとどまり、周囲の組織・臓器に影響を与える。今回は成人について、放射性物質を摂取後の50年間に与えられる実効線量の時間積分値である預託実効線量を算出した。

4. 結果

(1) 空間線量率

車道上における空間線量率を次に示す。

県道35号・国道288号：0.47～7.93 $\mu\text{Sv/h}$ (平均 1.60 $\mu\text{Sv/h}$)

本調査での車道の空間線量率の最大値は、県道35号の調査地点(a)における値であった。参考として、県道35号・国道288号の空間線量率分布を図2に示す。

車道脇の空間線量率を表1に示す。車道脇の空間線量率は、8.73 $\mu\text{Sv/h}$ であった。

(2) 空気中の放射性物質濃度

調査地点(a)における空気中の放射性物質濃度を表2に示す。セシウム134及びセシウム137は、それぞれ、0.0025 Bq/m^3 及び0.030 Bq/m^3 であった。いずれの地点からも、上記以外の γ 線を放出する人工放射性核種は検出されなかった。

(3) 被ばく線量

帰還困難区域を自動車で1回通行する際の被ばく線量は、図1に示すように、県道35号・国道288号の帰還困難区域境界ゲート及び交差点との間、すなわち、①及び②の区間(①国道114号交差点－県道253号交差点及び②県道253号交差点－大熊町帰還困難区域境界ゲート)において、それぞれ、0.12 μSv 及び0.36 μSv であった(図1参照)。これらの値は、図3に示す日常生活で受ける放射線被ばくの一つである胸部X線集団検診の被ばく線量と比較すると、それぞれ、約500分の1及び約160分の1である。

事故、故障等により車外に待機した場合の1時間当たりの被ばく線量は、表1に示すように、調査地点(a)において、8.73 μSv であった。この値は、胸部X線集団検診の被ばく線量の約6分の1であった。また、被ばく線量における内部被ばく預託実効線量の割合は、約5,800分の1であった。

※この調査は、原子力被災者生活支援チームに併任した原子力規制庁職員の参画を得て実施したものである。

(参考資料)

参1 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構放射線医学総合研究所Webサイト
(<http://www.nirs.qst.go.jp/data/pdf/hayamizu/j/20160401.pdf>)

参2 独立行政法人原子力安全基盤機構、常磐自動車道における放射性物質による被ばく評価に関する調査報告書(広野IC～常磐富岡IC間)(平成26年1月公表)
(<https://www.nsr.go.jp/archive/jnes/content/000126740.pdf>)

参3 放射線量等分布マップ拡大サイト(<http://ramap.jmc.or.jp/map/agreement.html>)

(本資料の問合せ先)

内閣府 原子力災害対策本部原子力被災者生活支援チーム(片山、高橋)

電話：03-5114-2225(原子力規制庁内)

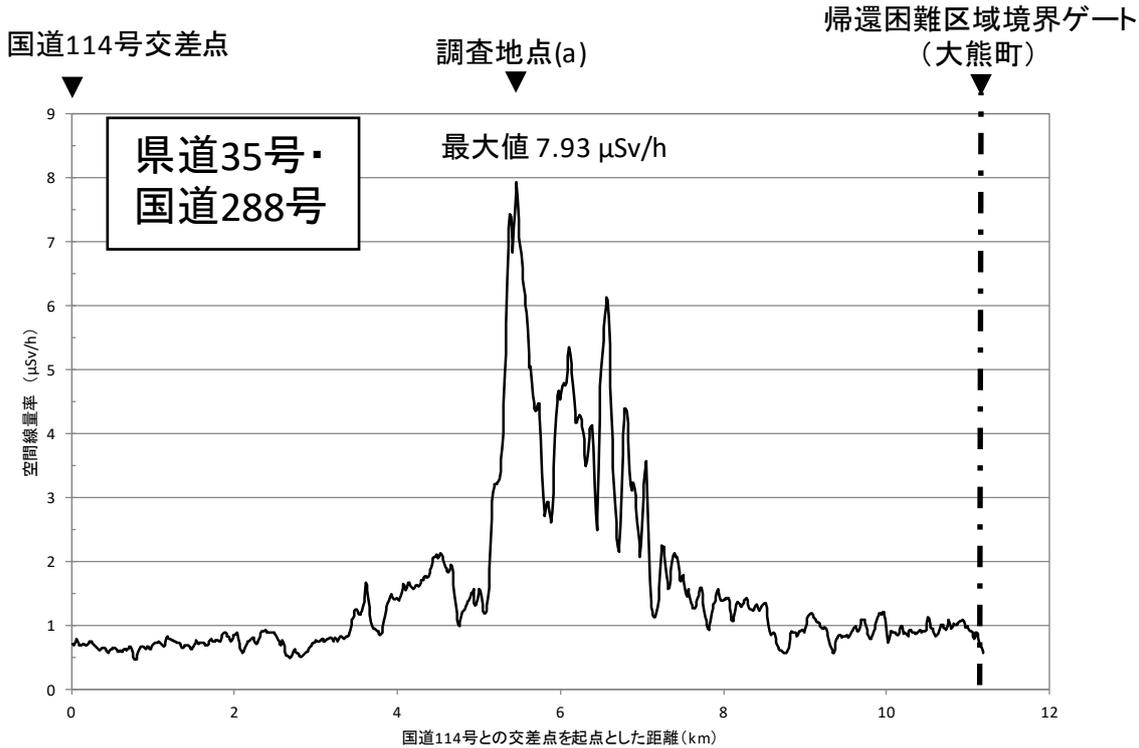
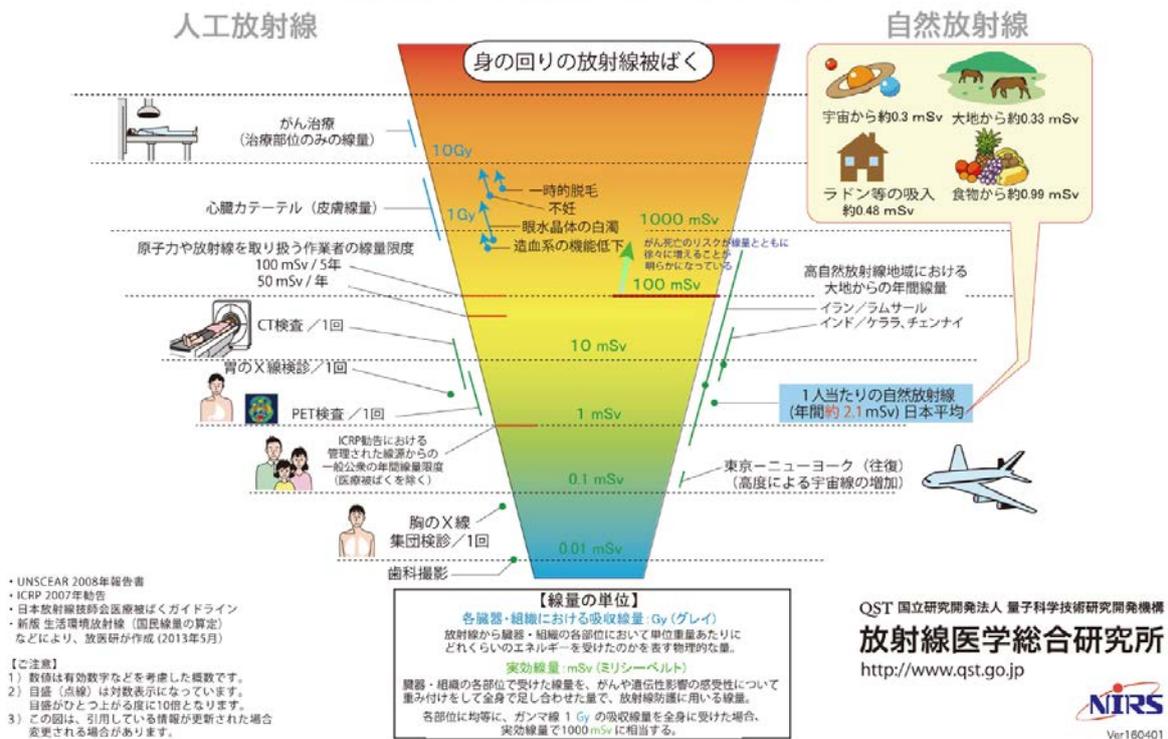


図2 県道35号の空間線量率分布の測定結果（令和元年6月7日測定）

放射線被ばくの早見図



(出典：国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構放射線医学総合研究所Webサイト (参1))

図3 日常生活で受ける放射線被ばく

表1 調査地点(a)における車道脇の空間線量率及び自動車の事故、故障等により車外に待機した場合の1時間当たりの被ばく線量

調査地点	空間線量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	被ばく線量* (1時間当たり) (μSv)
(a)	8.73	8.73

* 空間線量率から求めた外部被ばく線量と表2に示す内部被ばく預託実効線量の和

表2 空気中の放射性物質濃度の測定値及び内部被ばく預託実効線量の評価値

調査地点	(a)	
調査日	R1/6/19	
放射性 物質濃度 (Bq/m^3)	セシウム134	0.0025 (0.0009)*
	セシウム137	0.030 (0.0007)*
内部被ばく預託実効 線量(吸入1時間当たり)(μSv)	1.5×10^{-3}	

* 括弧内の数字は検出限界値を示す。