

大熊町道東67号等（大熊町道東67号及び大熊町道東68号～大熊町道東69号）における帰還困難区域の線量調査結果について

令和3年11月19日
原子力被災者生活支援チーム

1. 概要

大熊町道東67号（JR常磐線高架～大熊町道東67号・大熊町立入規制緩和区域境間）及び大熊町道東67号～大熊町道東68号～大熊町道東69号（JR常磐線高架～大熊町道東69号・大熊町立入規制緩和区域境間）（以下「大熊町道東67号等」という。）の帰還困難区域を自動車又は二輪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、当該道路の帰還困難区域を自動車又は二輪車で1回通行する際の被ばく線量は、次のとおりであった。

【被ばく線量を評価した通行ルート】

- ① 大熊町道東67号（JR常磐線高架～大熊町道東67号・大熊町立入規制緩和区域境間）
自動車：0.058 μ Sv、二輪車：0.072 μ Sv
- ② 大熊町道東67号～大熊町道東68号～大熊町道東69号（JR常磐線高架～大熊町道東69号・大熊町立入規制緩和区域境間）
自動車：0.060 μ Sv、二輪車：0.075 μ Sv

これらの値は、図4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 μ Sv^{脚注1）}と比較すると、それぞれ、自動車は①約1,000分の1及び②1,000分の1、二輪車は①約800分の1、②800分の1である。

2. 調査対象

- ・ 大熊町道東67号等の帰還困難区域を自動車又は二輪車で通行する運転手等の被ばく線量
- ・ 大熊町道東67号等で、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）調査対象区間及び地点

調査対象区間：

- ・ 大熊町道東67号（JR常磐線高架～大熊町道東67号・大熊町立入規制緩和区域境間）（図1）
- ・ 大熊町道東68号～大熊町道東69号（大熊町道東67号との交差点～大熊町道東69号・大熊町立入規制緩和区域境間）（図1）

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 μ Svとしている。

上記の区間において空間線量率を測定し、以下の通行ルートにおける被ばく線量を評価した。

【被ばく線量を評価した通行ルート】

- ① 大熊町道東67号（JR常磐線高架～大熊町道東67号・大熊町立入規制緩和区域境間）
[1.7km]（図2）
- ② 大熊町道東67号～大熊町道東68号～大熊町道東69号（JR常磐線高架～大熊町道東69号・大熊町立入規制緩和区域境間） [1.9km]（図2）

調査対象地点：

大熊町道東67号の車道脇の調査地点（a）（図1）

（2）調査実施期間

令和3年8月27日、8月28日及び9月21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の高さの車内の助手席後方に固定（測定器向きは車両後方向き）したモニタリングカーで、3.（1）の調査対象区間の車道を走行しながら車内の空間線量率を連続測定し、モニタリングカーの遮蔽係数で除することによって車道上の空間線量率を得た。なお、当該測定は当該区間の往復路について実施した。

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、3.（1）の区間における車道上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ス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研究開発拠点廃炉環境国際共同研究センター環境影響研究ディビジョンの協力を得て行った。

(4) 評価方法

I) 大熊町道東67号等の帰還困難区域を自動車又は二輪車で通行する運転手等の被ばく線量
自動車で通行する運転手等の外部被ばく実効線量は、3.(3) I) で得られた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に乗じて評価した^(脚注2)。ここで、車道の通行に要する時間は時速30kmで通行する時間^(脚注3)とした。なお、被ばく線量は、各通行ルートにおいて往路及び復路について計算し、保守的に高い方を採用した。

二輪車で通行する運転手等の外部被ばく実効線量は、3.(3) I) で得られた車道の空間線量率に通行に要する時間に乗じて評価した^(脚注2)。ここで、車道の通行に要する時間は時速30kmで通行する時間^(脚注3)とした。なお、被ばく線量は、各通行ルートにおいて往路及び復路について計算し、保守的に高い方を採用した。

3.(3) III) で得られた道路の空気中の放射性物質濃度に呼吸率、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) 大熊町道東67号等を利用する際に、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(往復路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。

4. 結果

(1) 空間線量率

大熊町道東67号等の各通行ルートにおける車道上の空間線量率を次に示す。

- ① 大熊町道東67号(JR常磐線高架～大熊町道東67号・大熊町立入規制緩和区域境間)
: 0.25～2.70 $\mu\text{Sv/h}$ (平均 1.23 $\mu\text{Sv/h}$)
- ② 大熊町道東67号～大熊町道東68号～大熊町道東69号(JR常磐線高架～大熊町道東69号・大熊町立入規制緩和区域境間)
: 0.24～2.26 $\mu\text{Sv/h}$ (平均 1.18 $\mu\text{Sv/h}$)

本調査での車道上の空間線量率の最大値は、通行ルート①上の調査地点(a)において2.70 μ

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。

Sv/hであった。参考として、車道上の空間線量率分布を図3に示す。

調査地点(a)における車道脇の空間線量率は表1に示すように、 $3.0 \mu\text{Sv/h}$ 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。調査地点(a)において、セシウム134及びセシウム137は検出されなかった。また、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

各通行ルートを自動車又は二輪車で1回通行する際の被ばく線量は、図2に示すように、次のとおりであった。

- ① 大熊町道東67号(JR常磐線高架～大熊町道東67号・大熊町立入規制緩和区域境間)
自動車： $0.058 \mu\text{Sv}$ 、二輪車： $0.072 \mu\text{Sv}$
- ② 大熊町道東67号～大熊町道東68号～大熊町道東69号(JR常磐線高架～大熊町道東69号・大熊町立入規制緩和区域境間)
自動車： $0.060 \mu\text{Sv}$ 、二輪車： $0.075 \mu\text{Sv}$

これらの値は、図4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 $60 \mu\text{Sv}$)と比較すると、それぞれ、自動車は①約1,000分の1及び②1,000分の1、二輪車は①約800分の1、②800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 $3.0 \mu\text{Sv}$ であった。この値は、胸部X線集団検診の被ばく線量の20分の1である。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、60,000分の1であった。

なお、本調査は帰還困難区域内の一部の通行ルートの被ばく線量の評価となっている。実際の帰還困難区域内の通行時の被ばく線量の評価については、帰還困難区域境界から本調査にて評価した通行ルートに至るまでの経路及び通行ルートから帰還困難区域境界までの経路における被ばく線量を考慮に入れる必要があることに注意が必要である。

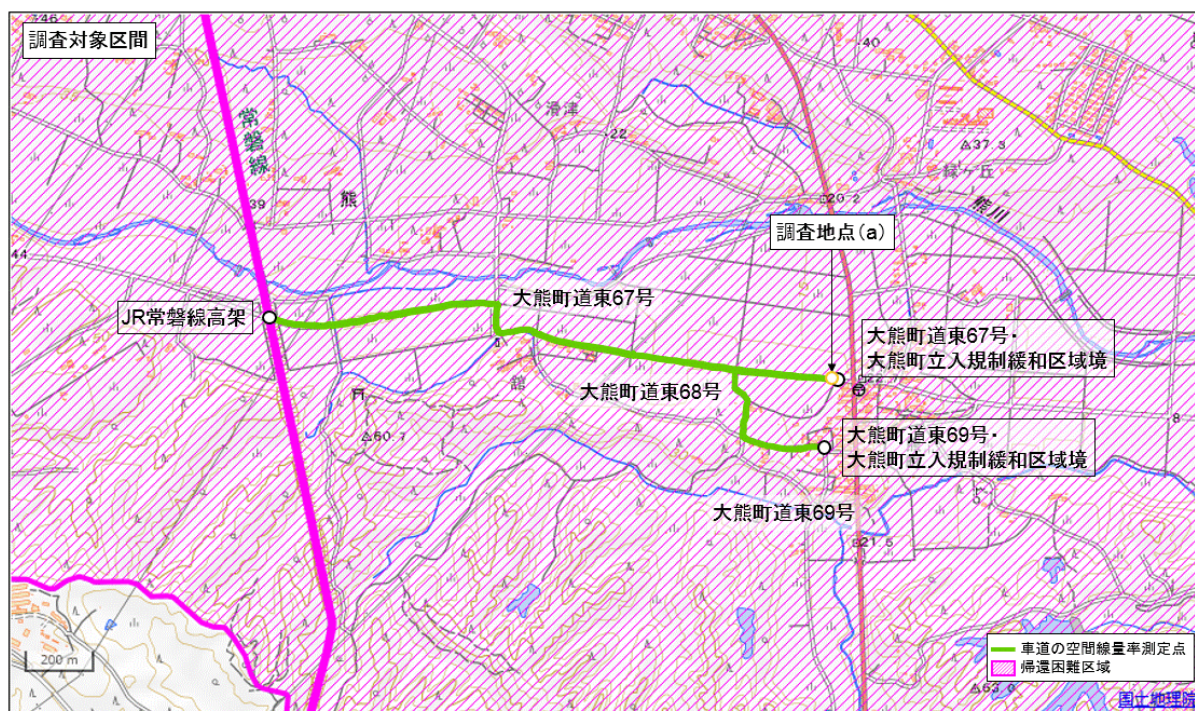
※この調査は、原子力被災者生活支援チームに併任した原子力規制庁職員の参画を得て実施したものである。

(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(<https://ramap.jmc.or.jp/map>)

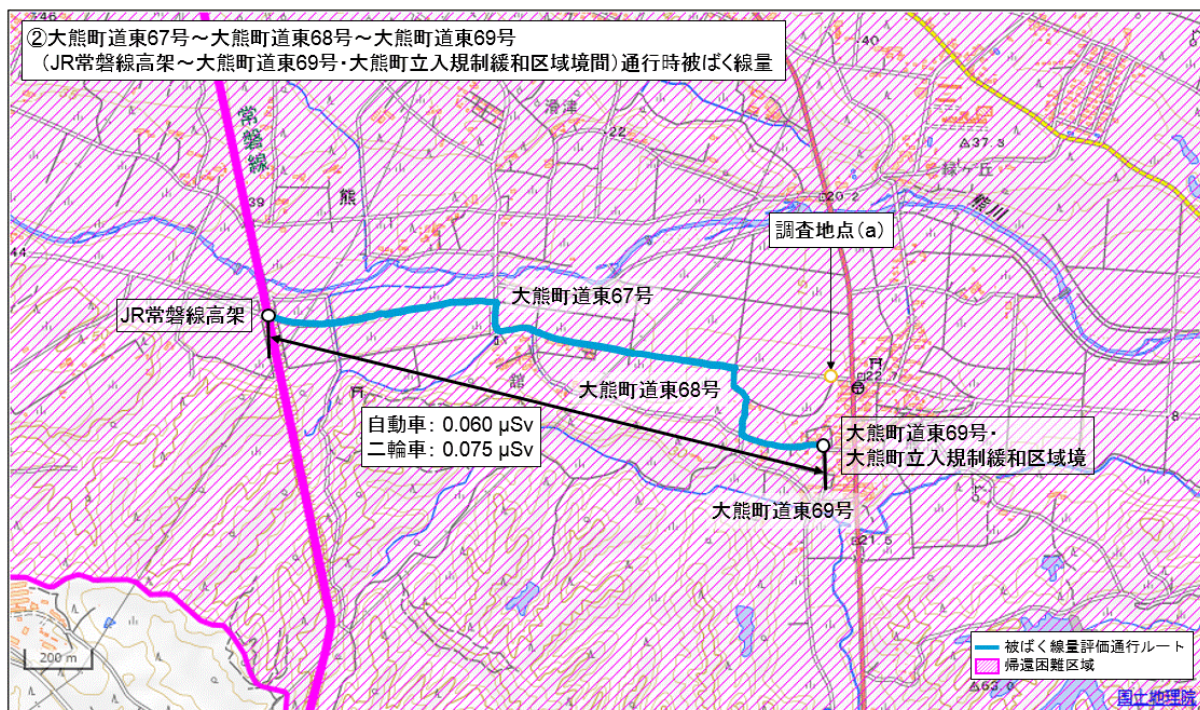
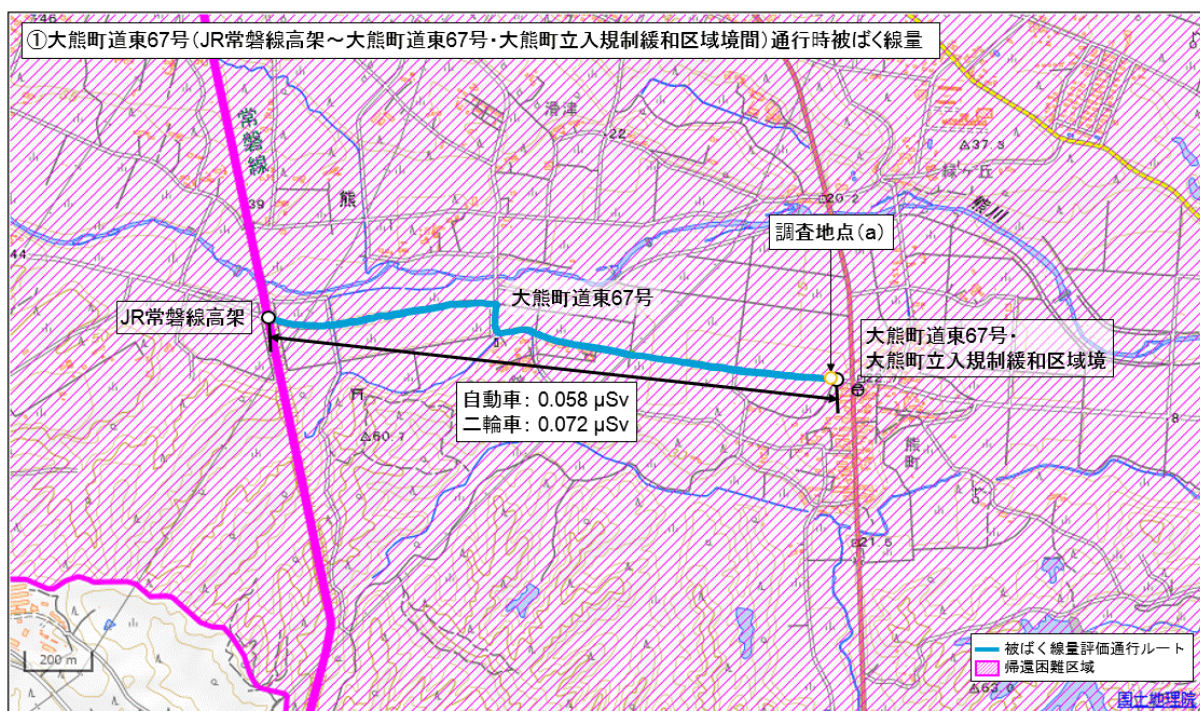
（本資料の問合せ先）

電話：０３－５１１４－２２２５（原子力規制庁内（酒井、深井））



(出典：放射線量等分布マップ拡大サイト^(参3)の図を編集)

図1 車道の空間線量率調査区間及び車道脇調査地点(a)の位置



(出典：放射線量等分布マップ拡大サイト(参³)の図を編集)

図2 帰還困難区域を自動車又は二輪車で1回通行する場合の運転手等の被ばく線量並びに車道
脇調査地点(a)の位置

【被ばく線量を評価した通行ルート】

- ① 大熊町道東67号(JR常磐線高架～大熊町道東67号・大熊町立入規制緩和区域境間)
[1.7 km]
- ② 大熊町道東67号～大熊町道東68号～大熊町道東69号(JR常磐線高架～大熊町道
東69号・大熊町立入規制緩和区域境間) [1.9 km]

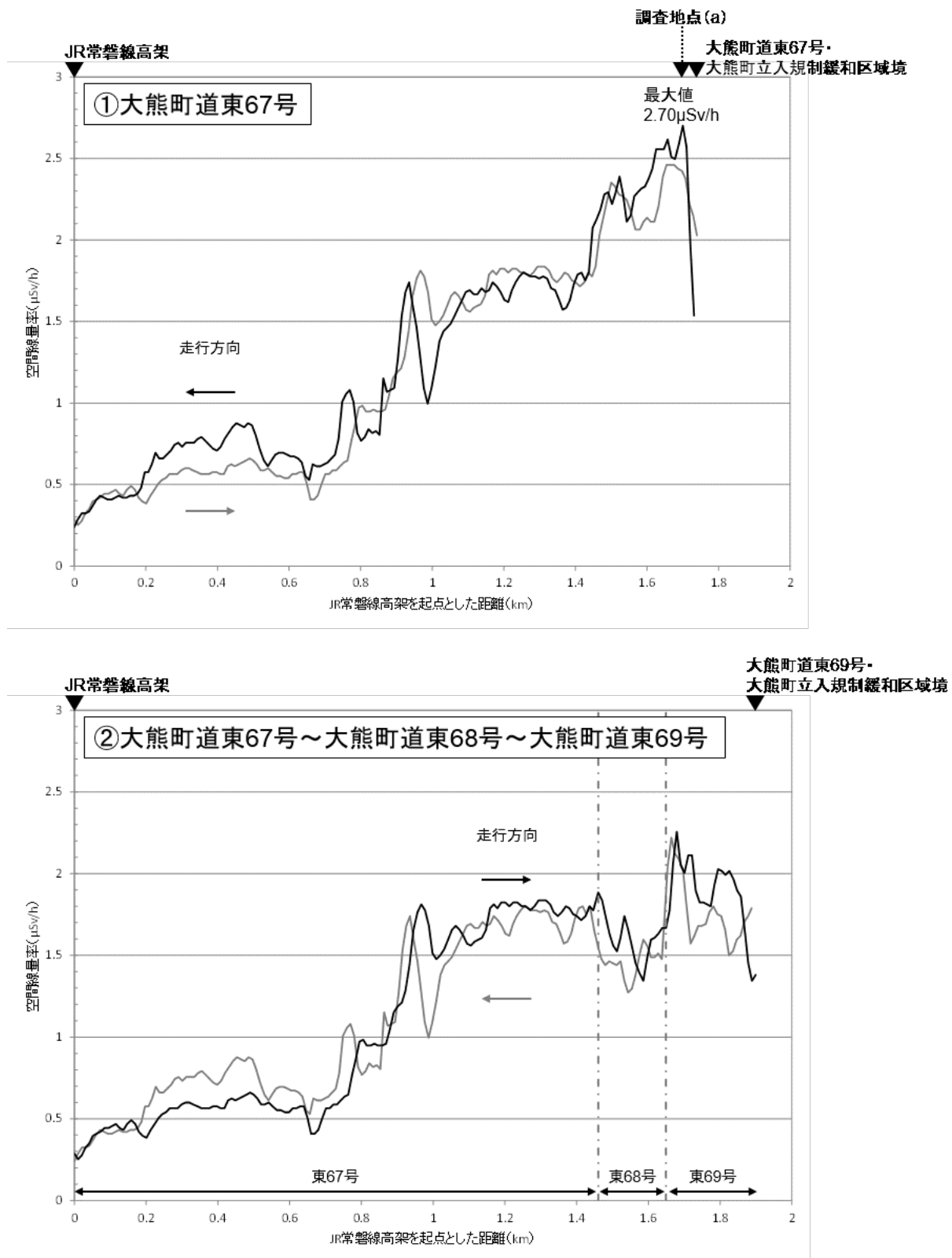
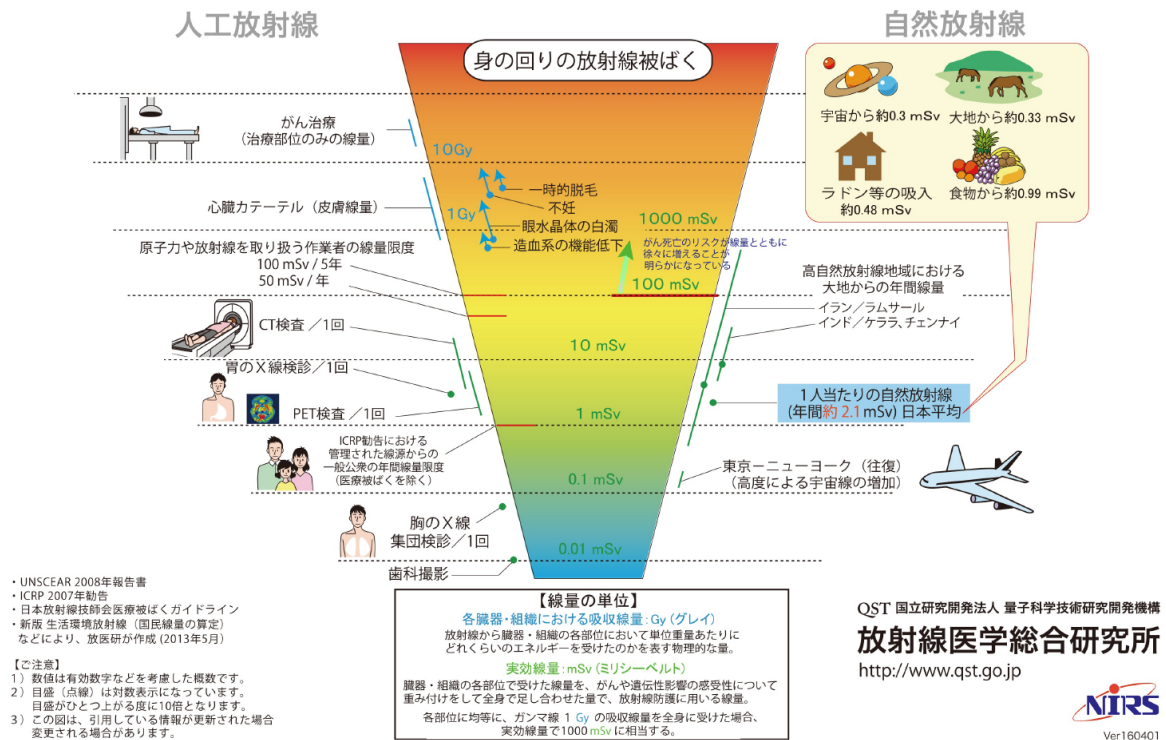


図3 道路の空間線量率分布の測定結果（令和3年8月27日及び28日）

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4 日常生活で受ける放射線被ばく

表 1 調査地点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 ($\mu\text{Sv}/\text{h}$)	被ばく線量* (1 時間当たり) (μSv)
(a)	3. 0	3. 0

* 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		R 3 / 9 / 2 1
放射性物質濃度 (Bq/m^3)	セシウム 1 3 4	ND* (0. 0 0 0 8) **
	セシウム 1 3 7	ND* (0. 0 0 0 7) **
内部被ばく預託実効線量 (吸入 1 時間当たり) (μSv)		$5 \times 1 0^{-5}$

* ND は検出限界値未満であることを示す。

** 括弧内の数字は検出限界値を示す。ND の場合の評価にはこの値を使用した。