県道50号、県道35号及び県道253号における帰還困難区域の線量調査結果について

平成30年4月12日
原子力被災者生活支援チーム

1. 概要

県道50号、県道35号及び県道253号の帰還困難区域（以下「県道50号等」という。）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50号等の帰還困難区域境界ゲート、交差点等との間、すなわち、図2の①～④の区間（①葛尾村帰還困難区域境界ゲートー国道114号交差点（県道50号）、②国道114号交差点ー県道253号交差点（県道35号）、③県道253号交差点ー大熊町帰還困難区域境界ゲート（県道35号） 及び④県道35号交差点ー酒井地区帰還困難区域境界ゲート（県道253号））において、それぞれ、０．69μＳｖ、０．１５μＳｖ、０．４４μＳｖ及び０．１０μＳｖであった（図２参照）。これらの値は、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60μSv[脚注 1)]）と比較すると、それぞれ、約86分の1、約400分の 1、約130分の1及び約600分の1である。

2. 調査対象

・県道50号等を自動車で通行する運転手等の被ばく線量
・県道50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）調査対象地点及び区間

県道50号、県道35号及び県道253号の各1地点の車道脇（図 1）
①葛尾村帰還困難区域境界ゲートー国道114号交差点（県道50号）[10．3km]（図2）
②国道114号交差点ー県道253号交差点（県道35号）[4．7km]（図2）
③県道253号交差点ー大熊町帰還困難区域境界ゲート（県道35号）[6．5km]（図2）
④県道35号交差点ー酒井地区帰還困難区域境界ゲート（県道253号）[3．0km]（図2）

（2）調査実施期間：平成29年11月20日、12月7日及び12月15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①～④の区間を含む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

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６０μＳｖとしている。

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50号、県道35号及び県道253号それぞれの空間線量率の最大地点を抽出した（図1の調査地点(a)、(b)及び(c)）。抽出した各地点において、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）で抽出した各地点において、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50号等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50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（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。

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50号： 0.35 ～ 6.44μSv／h（平均 2.53μSv／h）

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。

県道35号：０．62　～　９．82μSv／h（平均　１．99μSv／h）

県道253号：０．19　～　２．36μSv／h（平均　１．24μSv／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(b)における値であった。参考として、県道50号等の空間線量率分布を図3に示す。

各調査地点における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、県道50号の調査地点(a)では、７．７μSv／h、県道35号の調査地点(b)では、13．４μSv／h、また、県道253号の調査地点(c)では、５．６μSv／hであった。

（2）空気中の放射性物質濃度

各調査地点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は、県道50号の調査地点(a)及び県道253号の調査地点（c）では検出限界値以下であった。また、セシウム137は、県道50号の調査地点(a)で検出限界値以下であり、県道253号の調査地点（c）では検出限界値近傍の低い値であった。県道35号の調査地点（b）においては、セシウム134及びセシウム137は他の地点より高い値を示し、それぞれ、０．00288Bq／m^3及び０．0214Bq／m^3であった。いずれの地点からも、上記以外の人工放射線のγ線を放出する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2に示すように、各道路の帰還困難区域境界ゲート、交差点等との間、すなわち、①～④の区間（①葛尾村帰還困難区域境界ゲートー国道114号交差点（県道50号）、②国道114号交差点ー県道253号交差点（県道35号）、③県道253号交差点ー大熊町帰還困難区域境界ゲート（県道35号）　及び④県道35号交差点ー酒井地区帰還困難区域境界ゲート（県道253号））において、それぞれ、０．69μＳｖ、０．１５μＳｖ、０．４４μＳｖ及び０．１０μＳｖであった。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と比較すると、それぞれ、約86分の1、約400分の 1、約150分の1及び約600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)～(c)において、それぞれ、７．７μＳｖ、13．４μＳｖ及び5．６μＳｖであった。これらの値は、胸部Ｘ線集団検診の被ばく線量のそれぞれ、約7分の1、約4分の 1、及び約10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、最も大きい場合でも約　12，000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。

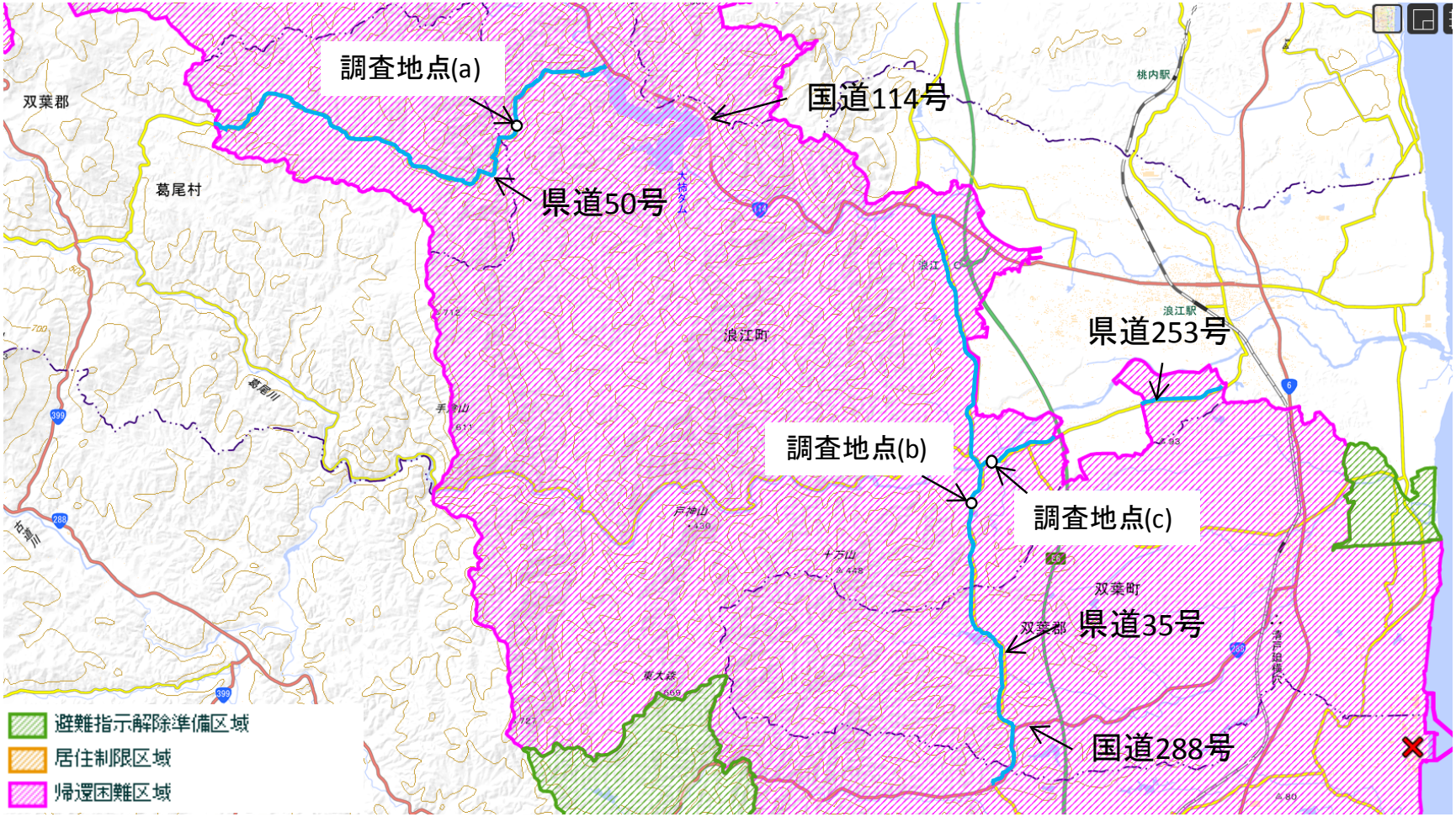
（参考資料）

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）

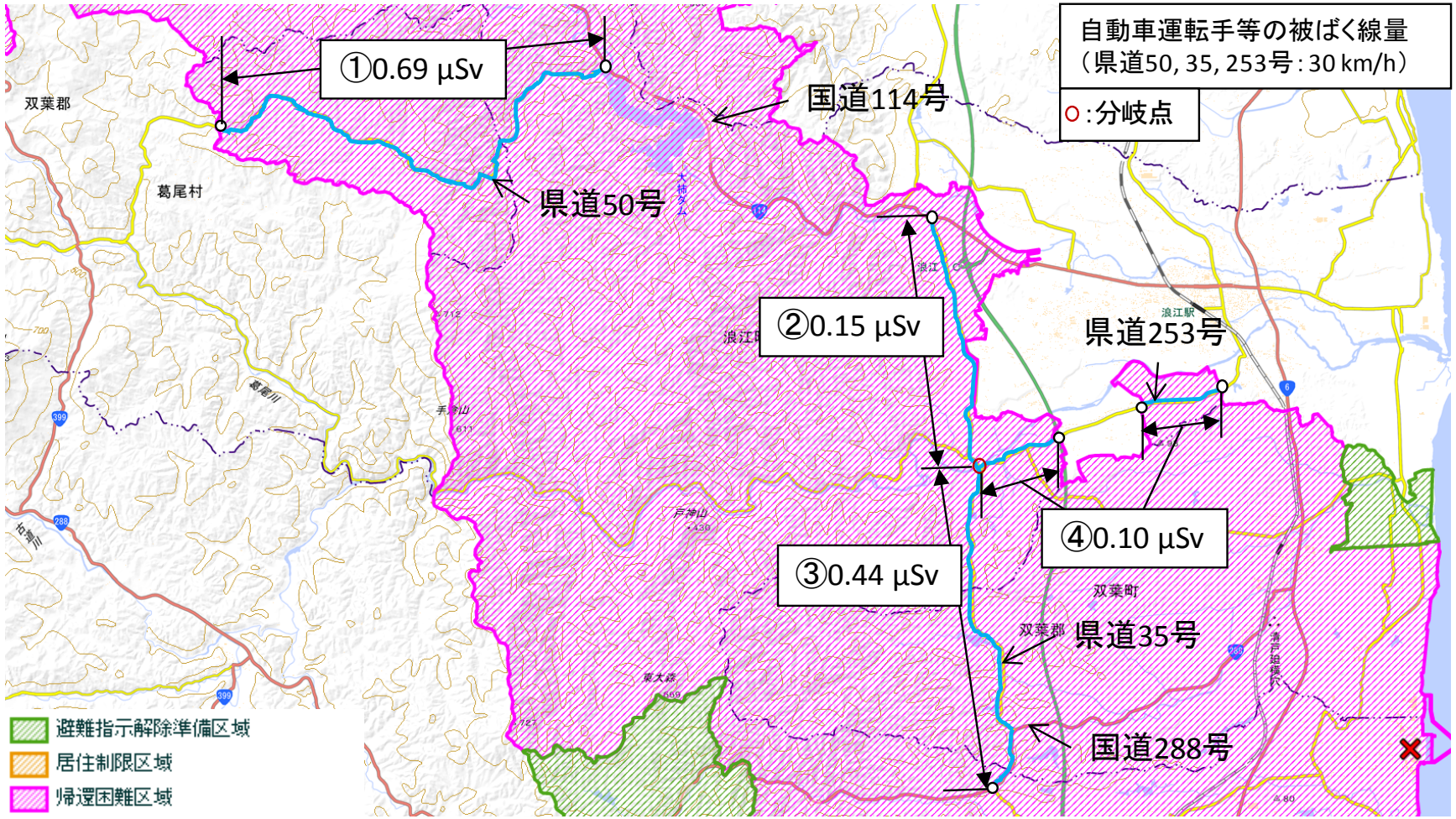
参３　放射線量等分布マップ拡大サイト（http://ramap.jmc.or.jp/map/agreement.html）

（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）



（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　車道の空間線量率測定区間（水色線）並びに車道脇調査地点(a)～(c)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　帰還困難区域内の車道を自動車で1回通行する場合の運転者等の被ばく線量

①葛尾村帰還困難区域境界ゲートー国道114号交差点（県道50号）[10．3km]、②国道114号交差点ー県道253号交差点（県道35号）[4．7km]、③県道253号交差点ー大熊町帰還困難区域境界ゲート（県道35号）[6．5km]、④県道35号交差点ー酒井地区帰還困難区域境界ゲート（県道253号）[3．0km]

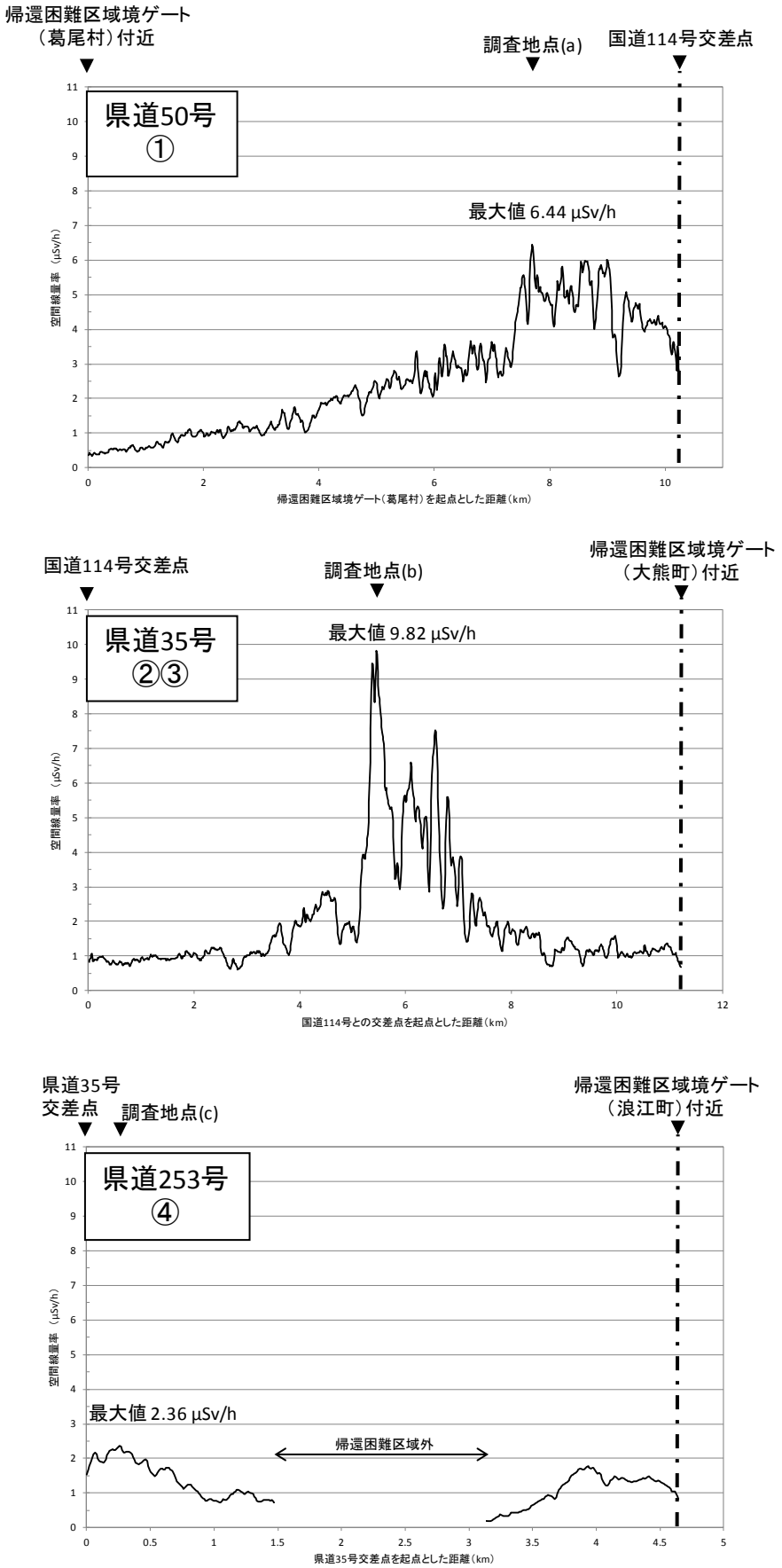
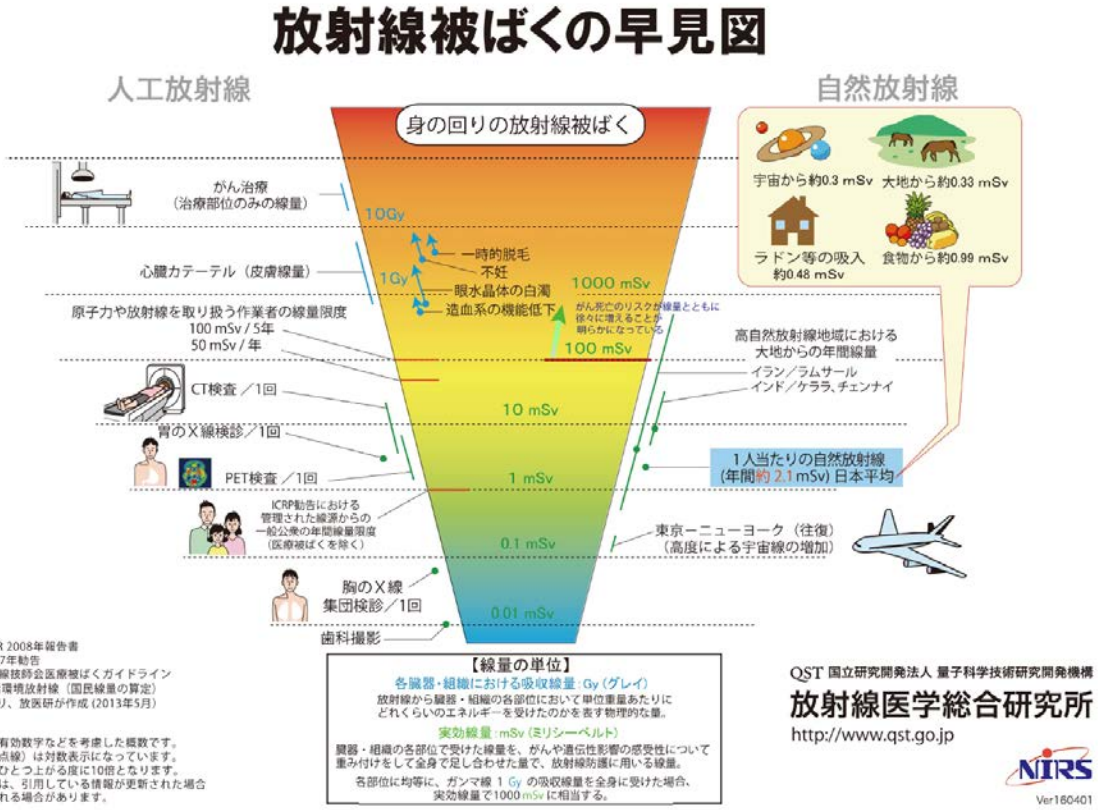


図3　県道50号等の空間線量率分布の測定結果（平成29年11月20日及び12月7日測定）



（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　各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 （μＳｖ／ｈ）	被ばく線量 *（1時間当たり） （μＳｖ）
(a)（県道50号）	７．７	７．７
(b)（県道35号）	１３．４	１３．４
(c)（県道253号）	５．６	５．６

*　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		調査地点(a) （県道50号）	調査地点(b) （県道35号）	調査地点(c) （県道253号）
調査日		H29／12／15	H29／12／15	H29／12／15
放射性物質濃度（Bq/m^3）	セシウム 134	ND* （0．00083）**	0．00288 （0．00078）	ND （0．00084）
	セシウム 137	ND （0．0010）	0．0214 （0．0010）	0．00162 （0．0010）
内部被ばく預託実効線量（吸入1時間当たり）（μＳｖ）		6．7×10^{-5}	1．1×10^{-3}	9．6×10^{-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。