

常磐自動車道(常磐富岡IC～浪江IC間)及びならは PA の線量調査結果について
— 開通前の最終確認結果 —

平成27年2月27日
原子力被災者生活支援チーム

1. 概要

常磐自動車道(以下「常磐道」という。)常磐富岡IC～浪江IC間の開通及びならは PA の供用が3月1日に予定されている。同区間の開通により避難指示区域内を常磐道のみで通過することが可能になることから、同区間を含む広野IC～南相馬IC間を車両に乗車して通行した場合の運転手等への放射性物質の影響を確認するため、道路上及びならは PA の空間線量率及び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、新規に開通する常磐富岡ICから浪江ICまでの14.3kmを時速70kmで1回通行する際に運転手等が受ける被ばく線量は、自動車の場合0.17 μ Sv、自動二輪車の場合0.21 μ Svであった。これらの値は、日常生活で受ける放射線レベルと比較すると、胸部X線集団検診の被ばく線量(1回あたり60 μ Sv^(参1、脚注1))のそれぞれ、約340分の1、約270分の1である。

また、広野ICから南相馬ICまでの49.1kmを時速70kmで1回通行する際に運転手等が受ける被ばく線量は、自動車の場合0.37 μ Sv、自動二輪車の場合0.46 μ Svであった。これらの値は、日常生活で受ける放射線レベルと比較すると、胸部X線集団検診の被ばく線量のそれぞれ約160分の1、約130分の1である。

ならはPAを利用する運転手等が20分間の滞在で受ける被ばく線量は、上り線側及び下り線側で、それぞれ、0.05 μ Sv及び0.14 μ Svであった。これらの値は、日常生活で受ける放射線レベルと比較すると、胸部X線集団検診の被ばく線量のそれぞれ、約1,100分の1及び約420分の1である。

2. 調査対象

- ・ 常磐道を自動車又は自動二輪車で通行する運転手等の被ばく線量
- ・ 常磐道を利用する際に、事故又は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
- ・ ならはPAを利用する運転手等の被ばく線量

3. 調査方法

(1) 調査対象

① 常磐道(広野IC～南相馬IC間)49.1km [内、帰還困難区域10.2km]

(上記の内、新規開通区間14.3km [内、帰還困難区域8.7km])

② ならはPA

(2) 調査実施期間:平成26年10月21日、平成26年10月29日(広野IC～南相馬IC間走行サーベイ)
平成27年1月27日(常磐富岡IC～浪江IC間走行サーベイ並びに常磐道及びならは)

1) 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。

はPAの定点空間線量率測定)

平成27年1月28日(ならばPA及び常磐富岡IC～浪江IC間のダストサンプリング)

(3)測定方法

① 道路走行方向の空間線量率

NaIシンチレーションサーベイメータを車内の所定の高さ(路面から1m)に固定したモニタリングカーで当該区間の車線上(上り、下り)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外の車線上の空間線量率を得た。平成26年10月に測定された空間線量率の値は、平成27年1月27日を基準日として減衰補正した。なお、本測定は東京電力(株)の協力を得て行った。

② 道路横断方向の空間線量率

居住制限区域((a)地点)及び帰還困難区域((b)地点)からモニタリングカーによる常磐道(常磐富岡IC～浪江IC間)の空間線量率測定結果において、それぞれの区域の最大値となる地点を、それぞれ、1カ所ずつ(a)地点及び(b)地点を選定した。また、NEXCO 東日本が帰還困難区域においてモニタリングポストを設置した地点の1カ所((c)地点)を選定した。各地点は、図1に示した。これらの調査地点において、高速道路の中央線、上下線の車線中央、車道外側線(白線)から0.5m外側、ガードレール等の外側の地上1mの空間線量率を測定した。

③ 道路上の空気中の放射性物質濃度

車道外側線から2m外側に離れた地点で、ダストサンプラ(650 L/分)を用いて空気中のダストを40分間捕集した。捕集地点は、②と同地点とした。ダストを捕集したろ紙をGe半導体検出器で測定し、空気中の放射性物質濃度を計算した。

④ ならばPAの空間線量率

上下線のPAで、駐車場はモニタリングカーによる走行サーベイ、園地部は歩行サーベイをNaIシンチレーションサーベイメータを用いて実施し、各PA敷地内の全体的な空間線量率分布を測定した。なお、本測定は東京電力(株)の協力を得て行った。得られたサーベイデータから最大値が観測された地点で、NaIシンチレーションサーベイメータを用いて各PAの1m空間線量率を測定した。また、トイレ内の1m空間線量率を測定した。

⑤ ならばPAの空気中の放射性物質濃度

上下線のPAで、ダストサンプラ(650 L/分)を用いて空気中のダストを40分間捕集した。捕集地点は、④の空間線量率の最大値を測定した地点とした。ダストを捕集したろ紙をGe半導体検出器で測定し、空気中の放射性物質濃度を計算した。

(4)評価方法

① 常磐道を自動車又は自動二輪車で通行する運転手等の被ばく線量

自動車の運転手等については、(3)の①で得られた車外の車線中央の空間線量率に一般的な車両の遮蔽係数(0.8^(参2))と通行に要する時間を乗じて、外部被ばく実効線量を評価した^(脚注2)。自動二輪車の運転手等については、遮蔽係数を1.0として評価した。また、自動車、自動二輪車の両方について、(3)の③で得られた空気中の放射性物質濃度の平均と通行に要する時間から、

2) 実効線量への換算係数は保守的に1とした。

運転手等の内部被ばく預託実効線量^{脚注3)}を既報^(参2)の方法により評価した。ここで、通行に要する時間は、制限速度の時速70kmで通行する時間とした。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、運転手等の1回通行あたりの被ばく線量とした。

- ② 常磐道を利用する際に、事故又は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)の②で得られたガードレール等の外側の空間線量率及び(3)の③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評価し、事故又は故障時に車外に1時間待機した場合の被ばく線量を評価した。

- ③ ならばPAを利用する運転手等の被ばく線量

(3)の④で得られた、ならばPAの最大空間線量率及び(3)の⑤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、ならばPAを利用する運転手等が20分間^{脚注4)}車外に滞在した場合の被ばく線量を評価した。

4. 結果

(1)空間線量率

- ① 常磐道(広野IC～南相馬IC)の車線上の空間線量率を図2に示す。新規開通区間の常磐富岡IC～浪江IC間の車線上の空間線量率は0.17～4.8 μ Sv/hの範囲で、平均値は1.1 μ Sv/hであった。また、広野IC～南相馬ICの全区間の道路上の車外の空間線量率は0.14^{脚注5)}～4.8 μ Sv/hの範囲で、平均値は0.65 μ Sv/hであった。
- ② 各調査地点における道路の横断方向の空間線量率分布を図3に示す。国道6号及び常磐道(浪江IC～南相馬IC間)と同様に、空間線量率は車線部から道路の外に向かうにつれて相対的に高くなる傾向があり、図1中の(a)～(c)地点では、運転手等が待機すると想定される場所の空間線量率は、高速道路中央線における値の1.1～1.4倍であった。
- ③ ならばPAの空間線量率は、上り車線側及び下り車線側で、それぞれ、0.08～0.15 μ Sv/h及び0.08～0.41 μ Sv/hの範囲であった。また、上り車線側及び下り車線側のトイレ内の空間線量率は、0.08～0.10 μ Sv/hの範囲であった。

(2)空気中の放射性物質濃度

- ① 常磐道(常磐富岡IC～浪江IC間)及びならばPAについて、空気中の放射性物質濃度は、表1に示すように、セシウム134、137共に検出限界値未満であった。その濃度は原子力発電所の周辺監視区域の外側の空気中の濃度限度として定められている値(セシウム134:20Bq/m³、セシウム137:30Bq/m³)の12,000分の1未満であった。なお、ダストサンプリング実施日は晴天であった。
- ② 上記以外の人工ガンマ核種は検出されなかった。

3) 放射性物質を摂取した場合、その物質はある期間人体内に留まり、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) NEXCO東日本よると貨物車両のPA平均滞在時間が20分間、小型車や大型バスのPA平均滞在時間は15分間であるので、より長い方の平均滞在時間の20分で評価した。

5) 東京電力によるモニタリングカーでの測定に使用した測定システムの測定下限値0.15を減衰補正した値。

(3)被ばく線量

- ① 自動車又は自動二輪車で時速70kmで1回通行する場合の被ばく線量を表2に示す。新規開通区間の常磐富岡IC～浪江IC間(14.3km)を1回通行する際に運転手等が受ける被ばく線量は、自動車の場合0.17 μ Sv、自動二輪車の場合0.21 μ Sv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レベルと比較すると、胸部X線集団検診の被ばく線量(1回あたり60 μ Sv)のそれぞれ約340分の1、約270分の1である。被ばく線量に占める内部被ばく預託実効線量の寄与は、全体の9,600分の1未満である。なお、測定により得られた核種濃度が全て検出限界値未満であったため、内部被ばく預託実効線量の評価には、検出限界値を用いた。

広野IC～南相馬IC間(49.1km)を1回通行する際に運転手等が受ける被ばく線量は、自動車の場合0.37 μ Sv、自動二輪車の場合0.46 μ Svであった。これらの値は、日常生活で受ける放射線レベルと比較すると、胸部X線集団検診の被ばく線量のそれぞれ約160分の1、約130分の1である。被ばく線量に占める内部被ばく預託実効線量の寄与は、全体の5,900分の1未満である。
- ② 事故又は故障等により車外に1時間待機したとした場合の被ばく線量を表3に示す。常磐道(常磐富岡IC～浪江IC間)で車外に1時間待機した場合の被ばく線量の最大値は、図1中の(b)地点の6.4 μ Svであった。この値は、胸部X線集団検診の被ばく線量の約9分の1である。各地点における被ばく線量に占める内部被ばく預託実効線量の寄与は、全体の18,000分の1未満である。
- ③ 表4に示すように、ならばPAを利用する運転手等が20分間車外において滞在した場合の被ばく線量は、上り車線側及び下り車線側で、それぞれ、0.05 μ Sv及び0.14 μ Svであった。これらの被ばく線量は、それぞれ、胸部X線集団検診の被ばく線量の約1,100分の1及び約420分の1である。被ばく線量に占める内部被ばく預託実効線量の寄与は、全体の1,600分の1未満である。

※この調査は、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 独立行政法人放射線医学総合研究所Webサイト(<http://www.nirs.go.jp/rd/faq/medical.shtml>)

参2 原子力規制委員会Webサイト(<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://ramapjmc.or.jp/map/agreement.html>)

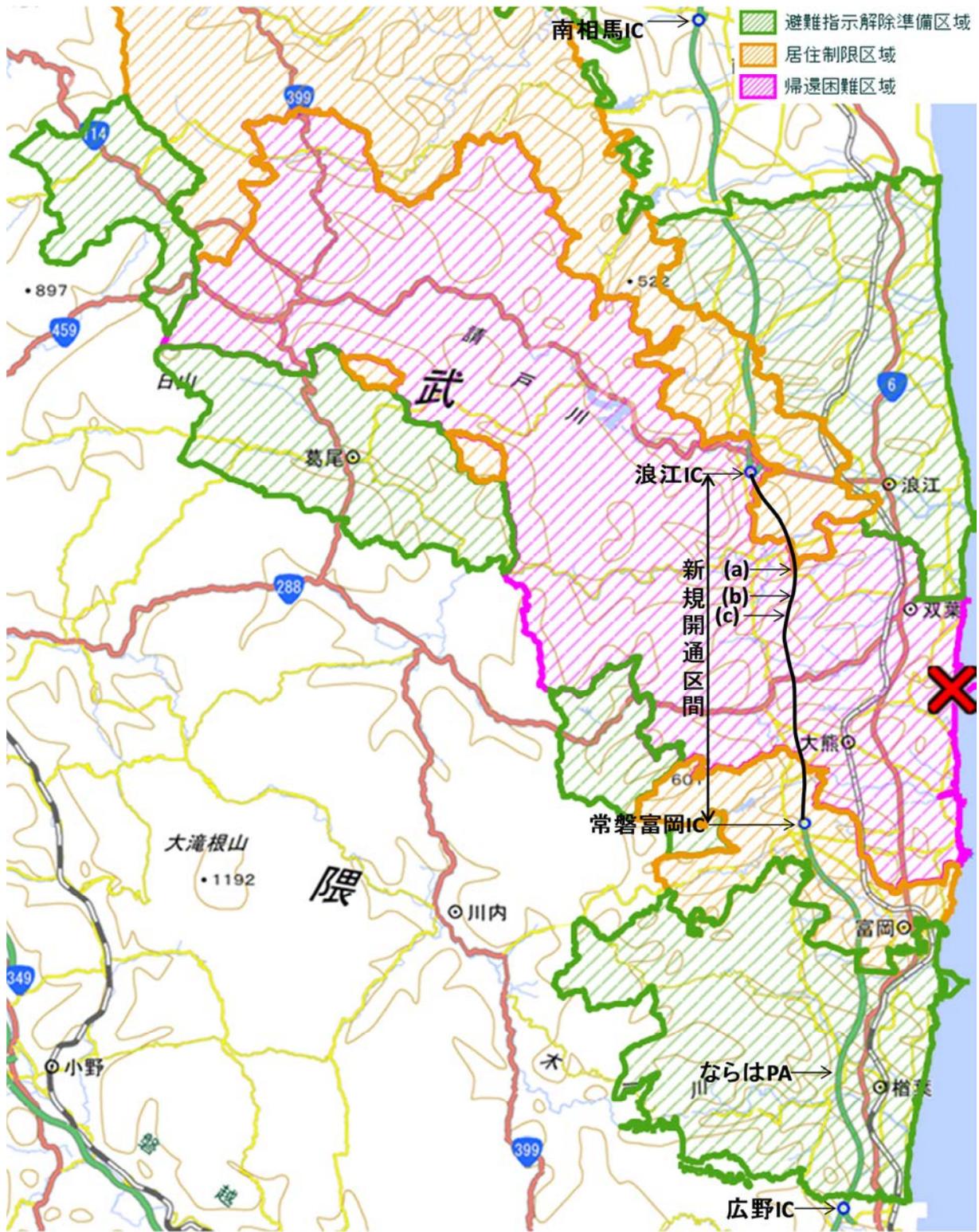
参4 独立行政法人放射線医学総合研究所Webサイト
(<http://www.nirs.go.jp/data/pdf/hayamizu/j/20130502.pdf>)

(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(山田、川崎、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 空間線量率及び空気中のダスト捕集地点(a)~(c)及びならなPAの位置

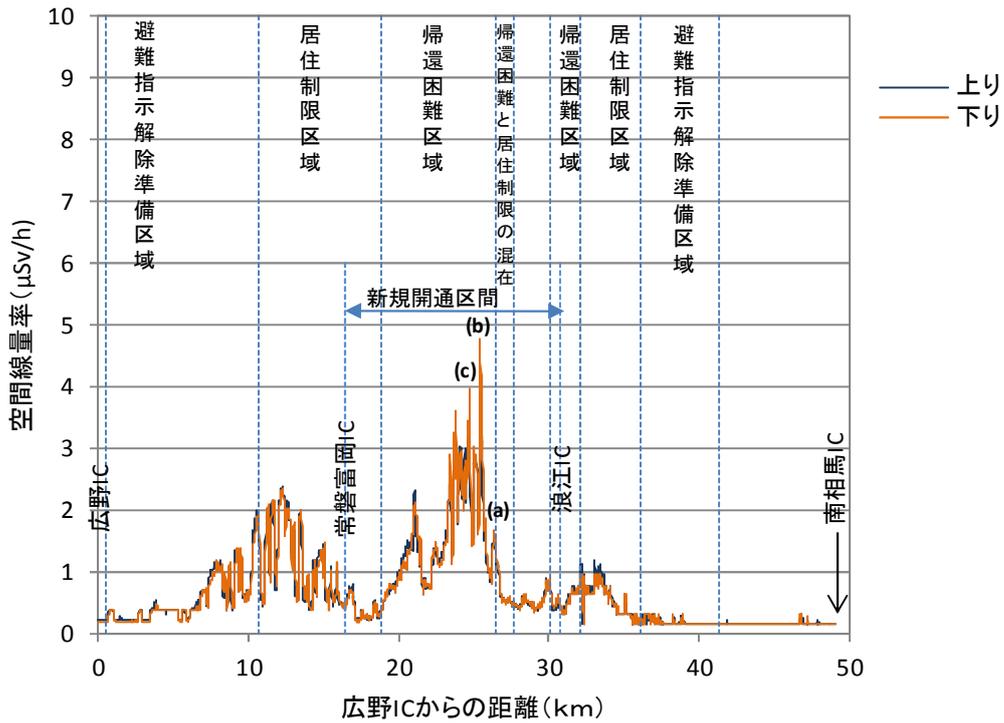


図2 常磐道(広野IC～南相馬IC間)の車線上の空間線量率分布

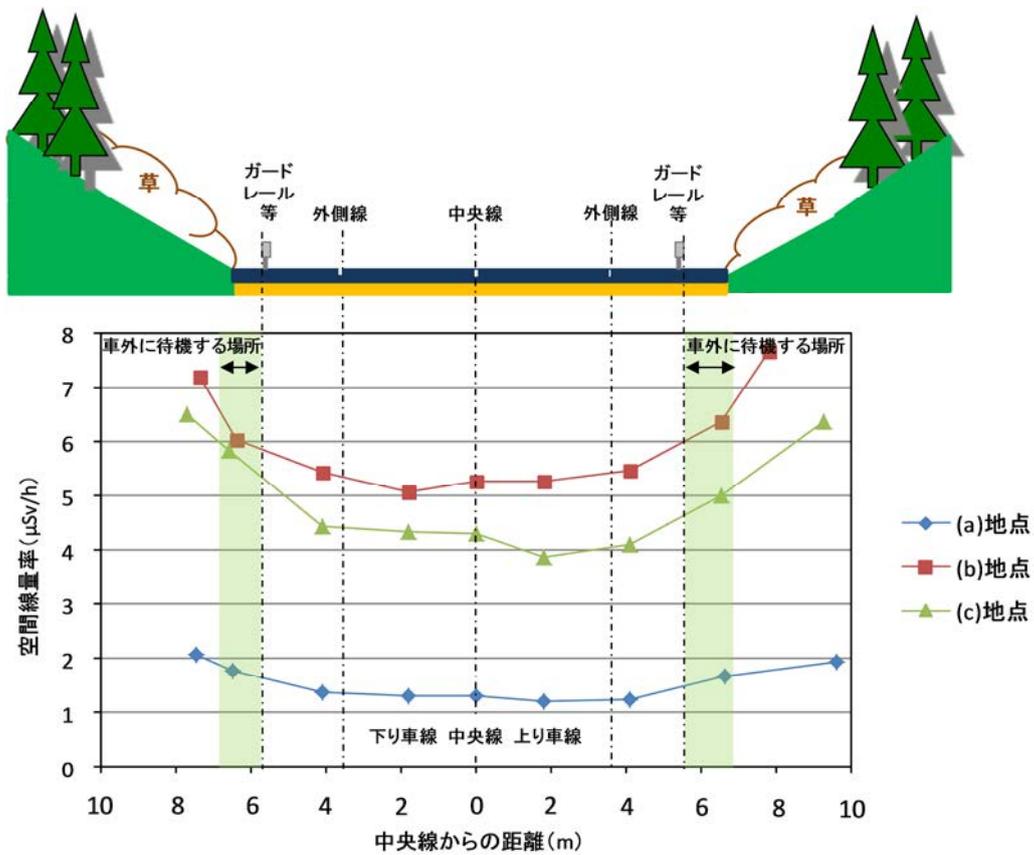
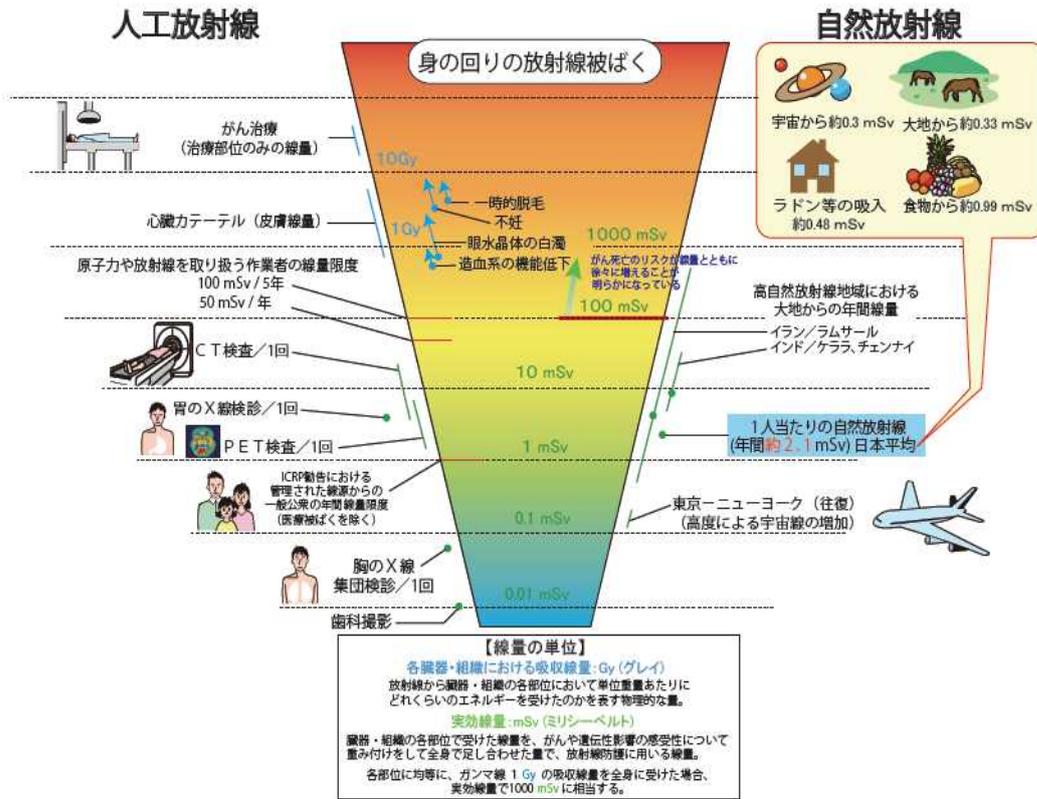


図3 各地点での車道及び車道周辺部の空間線量率(高さ1m)の比較



(出典: 独立行政法人放射線医学総合研究所Webサイト(参4))

図4 日常生活で受ける放射線被ばく

表1 空気中のダストに含まれる放射性物質濃度と内部被ばく預託実効線量

測定地点		(a)	(b)	(c)	ならば PA 上り車線側	ならば PA 下り車線側
		核種濃度 (Bq/m ³)	¹³⁴ Cs ND** (0.00147)*	ND** (0.00136)*	ND** (0.00123)*	ND** (0.00165)*
	¹³⁷ Cs ND** (0.00128)*	ND** (0.00124)*	ND** (0.000983)*	ND** (0.0011)*	ND** (0.00126)*	
内部被ばく預託実効線量 (吸入1時間あたり) (μSv)		9.5 × 10 ^{-5***}	9.1 × 10 ^{-5***}	7.6 × 10 ^{-5***}	9.1 × 10 ^{-5***}	9.8 × 10 ^{-5***}

*:()内の値は、検出限界値を示す。

** : ND は、検出限界値未満であることを示す。

*** : 内部被ばく預託実効線量の評価には、検出限界値を用いた。

表2 自動車等で1回通行する場合の被ばく線量

区間	距離 (km)	走行速度 (km/h)	自動車の運転手等 の被ばく線量 (μ Sv)	自動二輪車の運転 手等の被ばく線量 (μ Sv)	備考
常磐富岡IC ～浪江IC	14.3	70	0.17	0.21	-
広野IC～南 相馬IC	49.1	70	0.37	0.46	常磐富岡IC～ 浪江ICを含む

表3 車外の道路脇に1時間待機した場合の被ばく線量

測定地点(図1参照)	(a)	(b)	(c)
被ばく線量(μ Sv)	1.8	6.4	5.8

表4 ならばPAを20分間利用した場合の被ばく線量

測定地点	ならばPA 上り車線側	ならばPA 下り車線側
被ばく線量(μ Sv)	0.05	0.14