

除染等の措置等に伴って生じる土壤等の量の推定について

土地利用情報、空間線量率のデータ及び除染に関する情報をもとに、土地利用種別・空間線量率別の面積を計算し、除染に伴って生じる土壤等の量を推定した(図1)。

<設定条件>

(1)土地利用情報について

土地利用情報は、国土交通省が提供する土地利用細分メッシュ(平成18年度)を用い(表1参照)、対象範囲は、文部科学省による航空機モニタリングの範囲とし、宮城県、山形県、福島県、栃木県、茨城県を対象とした。

(2)空間線量率のデータについて

文部科学省による福島県西部の航空機モニタリングの測定結果(9月12日公表資料:2011年8月16日~28日に実施した調査結果を平成23年8月28日現在の値に換算したもの)を使用した。

(3)除染に関する情報について

除染事例を収集し、除染の対象や方法毎に除染に伴って生じた土壤等の量を推定した。その中から、除染対象毎の除染に伴って生じる土壤等の量(表2~表3参照)を算出した。

(1)から(3)の情報をもとに、ケースを設定(表4参照)し、それぞれのケースごとに除染等の措置等に伴って生じる土壤等の量の推定を行った(図2~図3、表5~表6参照)。

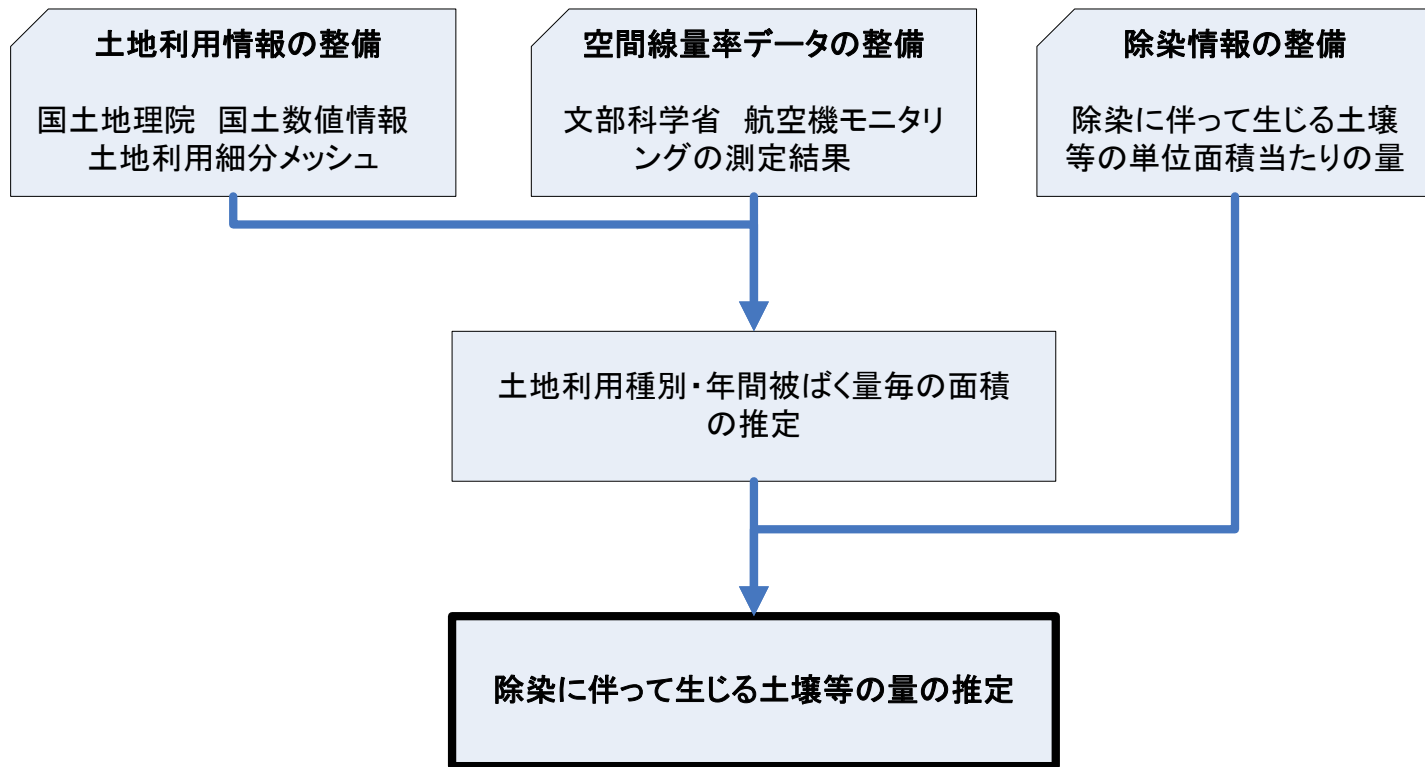


図1 除染に伴って生じる土壌等の量の推定フロー

表1 土地利用種別

区分		定義
建物用地		住宅地・市街地等で建物が密集している所。
幹線交通用地		道路・鉄道・操車場などで、面的に捉えられるもの。
農地	田	湿田・乾田・沼田・蓮田及び田。
	その他の農用地	麦・陸稻・野菜・草地・芝地・りんご・梨・桃・ブドウ・茶・桐・はぜ・こうぞ・しゅろ等を栽培する土地。
森林		多年生植物の密生している地域。
その他	その他の用地	運動競技場、空港、競馬場、野球場、学校、公園、港湾地区、人工造成地の空地等。
	ゴルフ場	ゴルフ場のゴルフコースの集まっている部分のフェアウェイ及びラフの外側と森林の境目。

国土数値情報 土地利用細分メッシュデータの属性情報より作成
<http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/jpgis/codelist/LandUseCd-YY.html>

表2 面的除染に伴って生じる土壌等の単位量当たりの量について

土地利用種別	除染方法	除染に伴って生じる主な物	単位量当たりの重量	単位量当たりの容量	除染の対象面積割合
建物用地	土等のはぎ取り(5cm)	土壌	—	50,000 m ³ /km ²	40%(庭部分) *7
幹線交通用地	側溝の清掃	汚泥	23 t/km *1	3,930 m ³ /km ² *4	100%
森林	落ち葉回収・草刈り、枝打ち	落ち葉、草、枝	・落ち葉回収・草刈り 500 t/km ² *2 ・枝打ち 1,500 t/km ² *3	・落ち葉回収・草刈り 6,250 m ³ /km ² *5 ・枝打ち 2,730m ³ /km ² *6	・落ち葉回収・草刈りの対象面積10%、50%又は100% ・枝打ちの対象面積はすべて10%
農地	土等のはぎ取り(5cm)	土壌	—	50,000 m ³ /km ²	100%
その他	土等のはぎ取り(5cm)	土壌	—	50,000 m ³ /km ²	100%

*1: 幅30cmの側溝に、5cmの深さで汚泥が堆積していると仮定して試算

*2: 「環境修復技術のご説明資料」平成23年9月5日 日本原子力学会「原子力安全」調査専門委員会クリーンアップ分科会

*3: 環境省が設定

*4: 除染水に含まれる砂(シルト)の体積換算のための比重: 日本港湾協会 港湾構造物設計基準

*5: 落ち葉の体積換算のためのかさ比重: 札幌市下水道資源公社(2009) 落葉の堆肥化試験, 平成20年度 調査研究事業報告書

*6: 枝打ちに伴って生じる廃棄物の体積換算のための換算係数: 環産発第061227006号通知 (別添2) 産業廃棄物の体積から重量への換算係数(参考値)

*7: 建物用地内の土壌部分の面積割合: 福島県における、用途指定の無い地域の建ぺい率の制限が60%であることから、土壌部分は全体の40%と仮定した。

表3 スポット除染に伴って生じる土壤等の単位量当たりの量について

土地利用種別	除染方法	除染に伴って生じる主な物	単位量当たりの重量	単位量当たりの容量	除染の対象面積割合
建物用地	側溝・のり面の泥、草、枯葉等除去	汚泥	352 t/km ² *1	200 m ³ /km ² *3	100%
幹線交通用地	側溝の清掃	汚泥	23 t/km *2	3,930 m ³ /km ² *4	100%
その他の用地のうち学校、公園	側溝・のり面の泥、草、枯葉等除去	汚泥	352 t/km ² *1	200 m ³ /km ² *3	100%

*1:スポット除染に伴って生じる土壤等の量:原子力災害対策本部 (2011) 報道発表資料 (参考1)生活圏に存在する特定線源の清掃活動(除染)に関する実証実験の概要 <http://www.meti.go.jp/press/2011/07/20110715009/20110715009-4.pdf> をもとに試算

*2:幅30cmの側溝に、5cmの深さで汚泥が堆積していると仮定して試算

*3:除染水に含まれる砂(砂質土)の体積換算のための比重:日本港湾協会 港湾構造物設計基準

*4:除染水に含まれる砂(シルト)の体積換算のための比重:日本港湾協会 港湾構造物設計基準

表4 除染に伴って生じる土壌等の量を計算するケース

ケース		
1-1	20mSv以上	面的除染 森林:10%
1-2		面的除染 森林:50%
1-3		面的除染 森林:100%
2-1	5mSv以上	面的除染 森林:10%
2-2		面的除染 森林:50%
2-3		面的除染 森林:100%
3-1	5mSv以上: 面的除染 1mSv以上: スポット除染	5mSv以上 ・面的除染 ・森林:10% 1-5mSv スポット除染(森林を除く。)
3-2		5mSv以上 ・面的除染 ・森林:50% 1-5mSv スポット除染(森林を除く。)
3-3		5mSv以上 ・面的除染 ・森林:100% 1-5mSv スポット除染(森林を除く。)

なお、森林の割合は、落ち葉回収、草刈りの対象面積であり、枝打ちは全てのケースで森林面積の10%を対象とする。

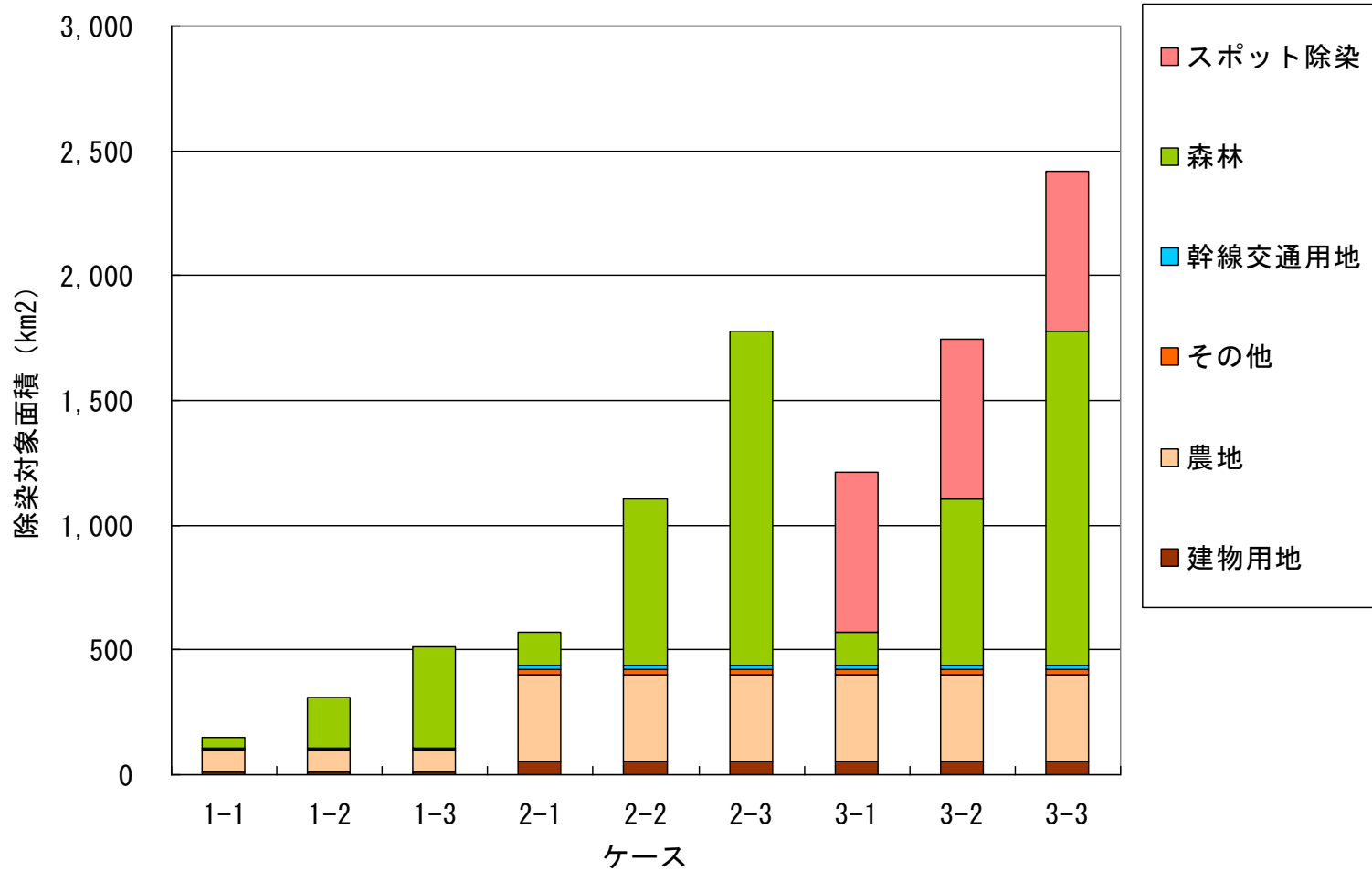


図2 ケース別の除染対象面積の推定結果

表5 ケース別の除染対象面積の推定結果

[Km2]

ケース (20mSv以上、5mSv以上それぞれにおいて、森林は100%、50%、10%除染する場合の量の推定を行うこととする。)			建物用地	幹線交通用地	農地	森林	その他	スポット除染	合計
1-1	20mSv以上	面的除染 森林:10%	10	4	88	41	5	—	147
1-2		面的除染 森林:50%	10	4	88	204	5	—	311
1-3		面的除染 森林:100%	10	4	88	408	5	—	515
2-1	5mSv以上	面的除染 森林:10%	51	13	349	134	23	—	569
2-2		面的除染 森林:50%	51	13	349	671	23	—	1,106
2-3		面的除染 森林:100%	51	13	349	1,343	23	—	1,778
3-1	5mSv以上: 面的除染 1mSv以上: スポット除染	5mSv以上 ・面的除染 ・森林:10% 1-5mSv スポット除染(森林を除く。)	51	13	349	134	23	642	1,211
3-2		5mSv以上 ・面的除染 ・森林:50% 1-5mSv スポット除染(森林を除く。)	51	13	349	671	23	642	1,748
3-3		5mSv以上 ・面的除染 ・森林:100% 1-5mSv スポット除染(森林を除く。)	51	13	349	1,343	23	642	2,419

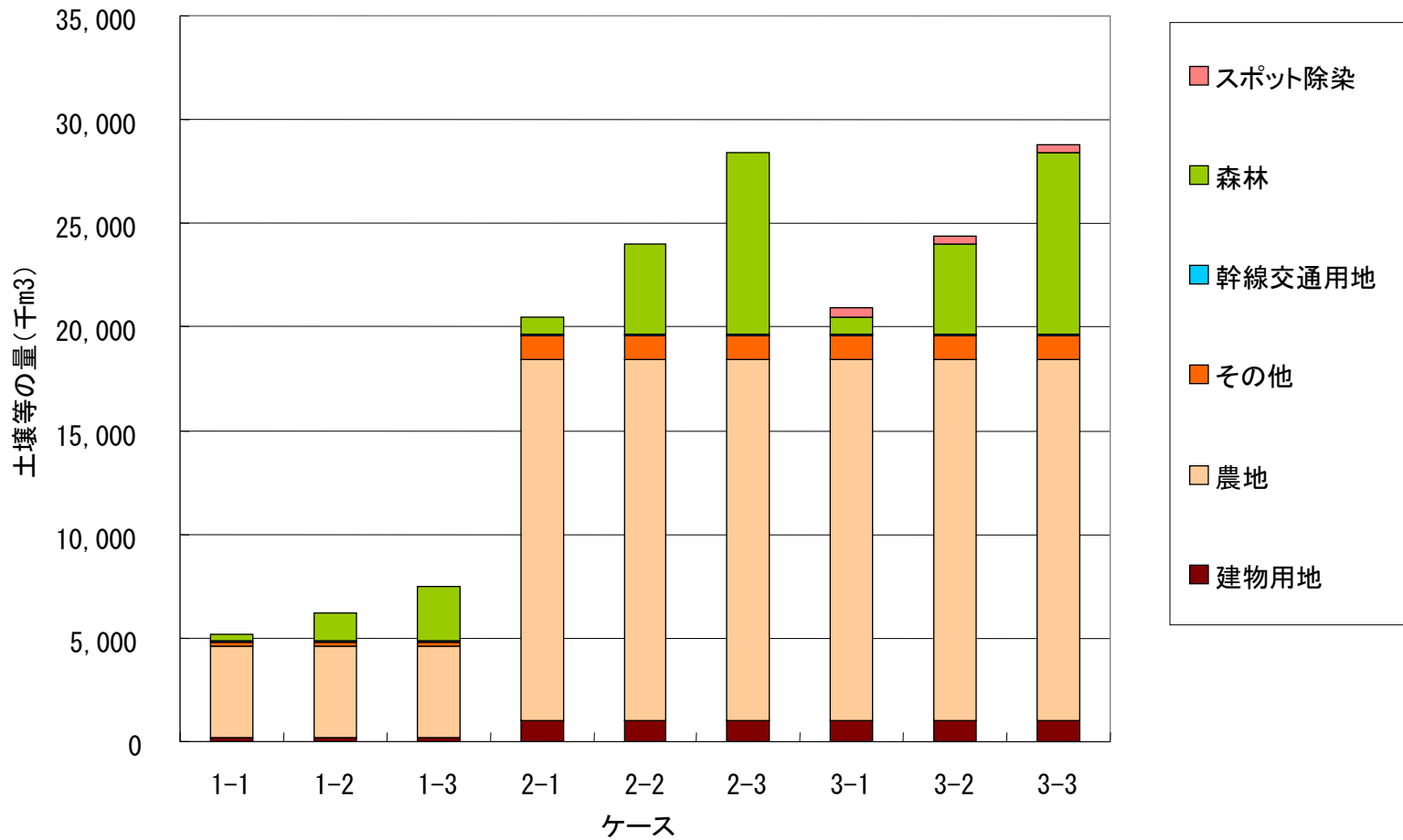


図3 ケース別の除染に伴って生じる土壌等の量の推定結果

表6 ケース別の除染に伴って生じる土壌等の量の推定結果

[千m³]

ケース (20mSv以上、5mSv以上それぞれにおいて、森林は100%、50%、10%除染する場合の量の推定を行うこととする。)			建物用地	幹線交通用地	農地	森林	その他	スポット除染	合計
1-1	20mSv以上	面的除染 森林:10%	193	17	4,387	367	245	—	5,209
1-2		面的除染 森林:50%	193	17	4,387	1,387	245	—	6,229
1-3		面的除染 森林:100%	193	17	4,387	2,662	245	—	7,504
2-1	5mSv以上	面的除染 森林:10%	1,024	50	17,425	1,206	1,128	—	20,833
2-2		面的除染 森林:50%	1,024	50	17,425	4,562	1,128	—	24,190
2-3		面的除染 森林:100%	1,024	50	17,425	8,758	1,128	—	28,385
3-1	5mSv以上: 面的除染 1mSv以上: スポット除染	5mSv以上 ・面的除染 ・森林:10% 1-5mSv スポット除染(森林を除く。)	1,024	50	17,425	1,206	1,128	399	21,233
3-2		5mSv以上 ・面的除染 ・森林:50% 1-5mSv スポット除染(森林を除く。)	1,024	50	17,425	4,562	1,128	399	24,589
3-3		5mSv以上 ・面的除染 ・森林:100% 1-5mSv スポット除染(森林を除く。)	1,024	50	17,425	8,758	1,128	399	28,785

空間線量別・土地利用別面積の推計結果 (汚染土壌量、廃棄物量推計の基礎データとして)

東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻

森口祐一

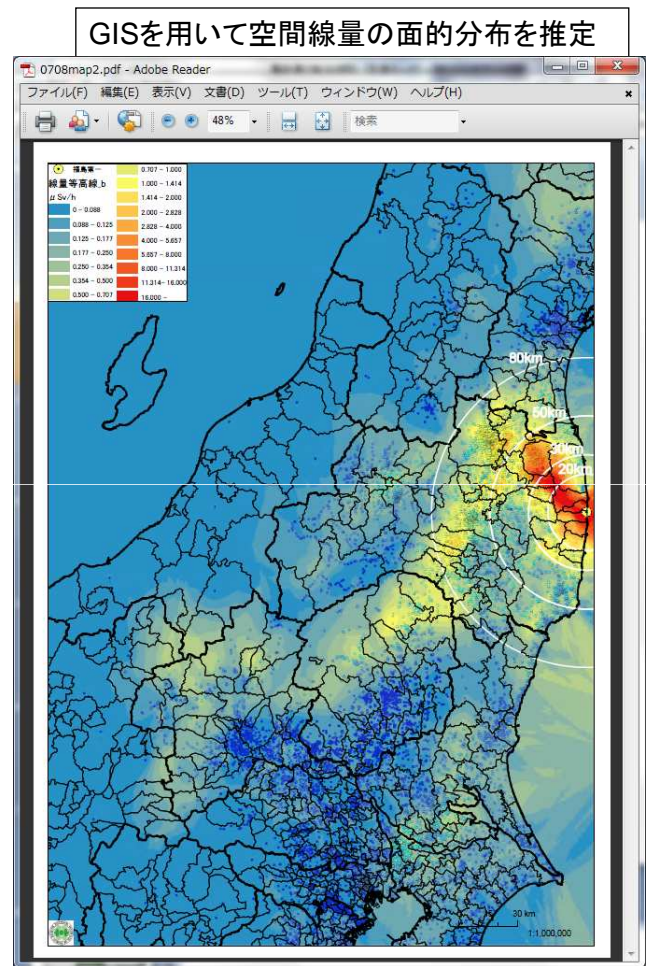
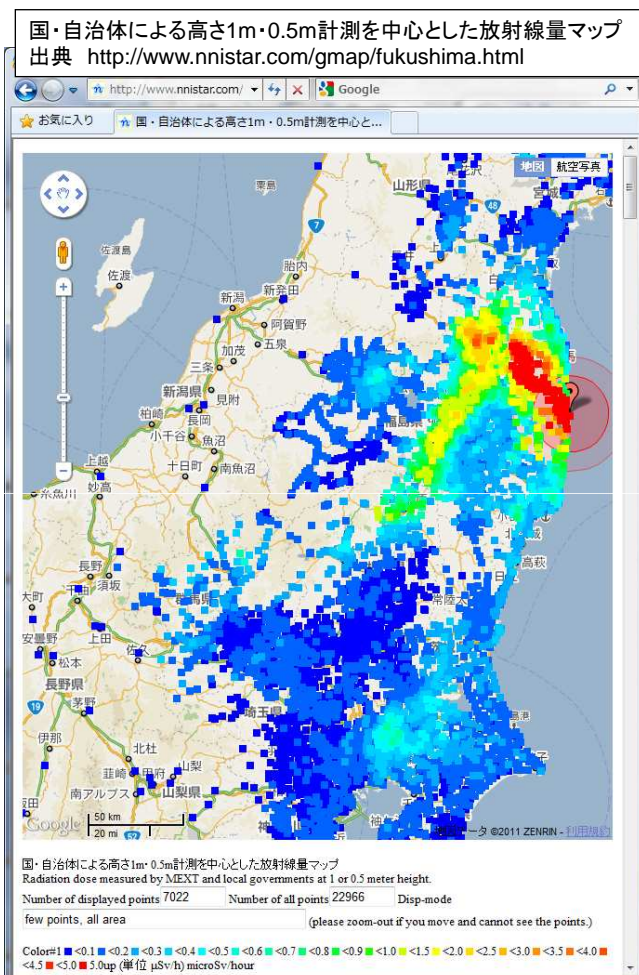
本資料は、インターネット上で有志により作成された線量マップ*

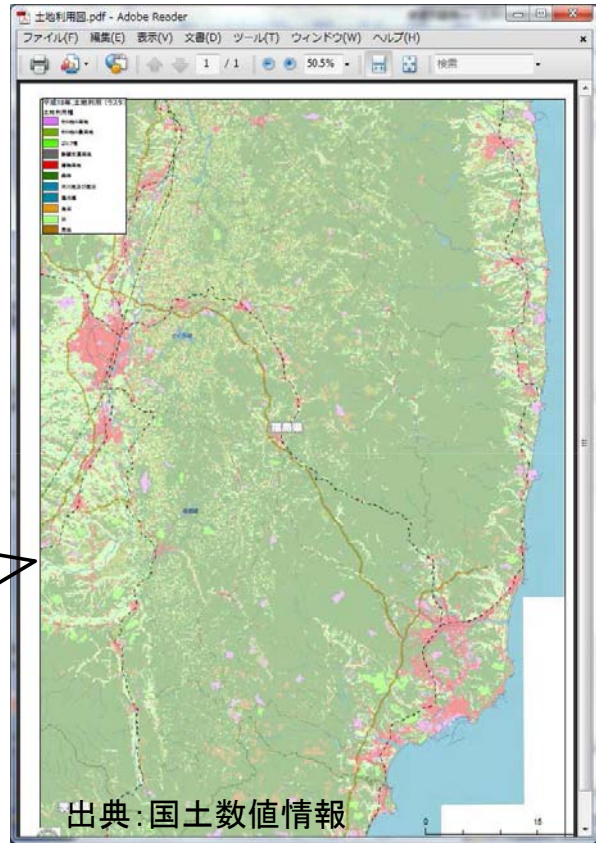
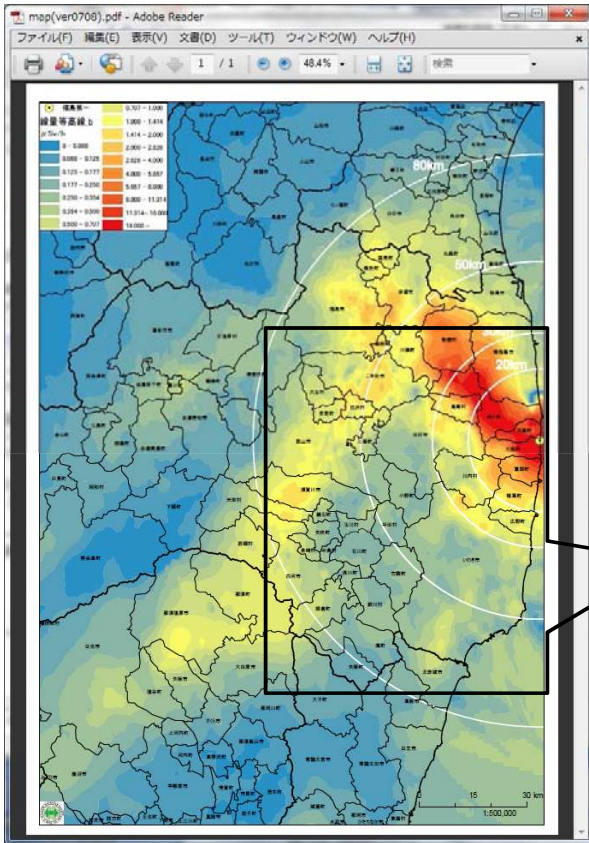
<http://www.nnistar.com/gmap/fukushima.html>

をもとに、国立保健医療科学院政策技術評価研究部・健康危機管理研究部の高橋邦彦氏の全面的な協力により、地理情報システム(GIS)を用いて集計されたデータをもとに、提出者が編集、グラフ化したものです。この集計作業は7月上旬に行ったものであり、空間線量はそれ以前の測定値を用いています。このため、現時点よりも線量が高めに集計されています。

本資料の作成の経緯については末尾の注釈を参照下さい。

*) 第1回環境回復検討会(平成23年9月14日)委員提出資料参照





線量マップと土地利用図を重ね合わせ、土地利用区別、線量区別面積を集計

3

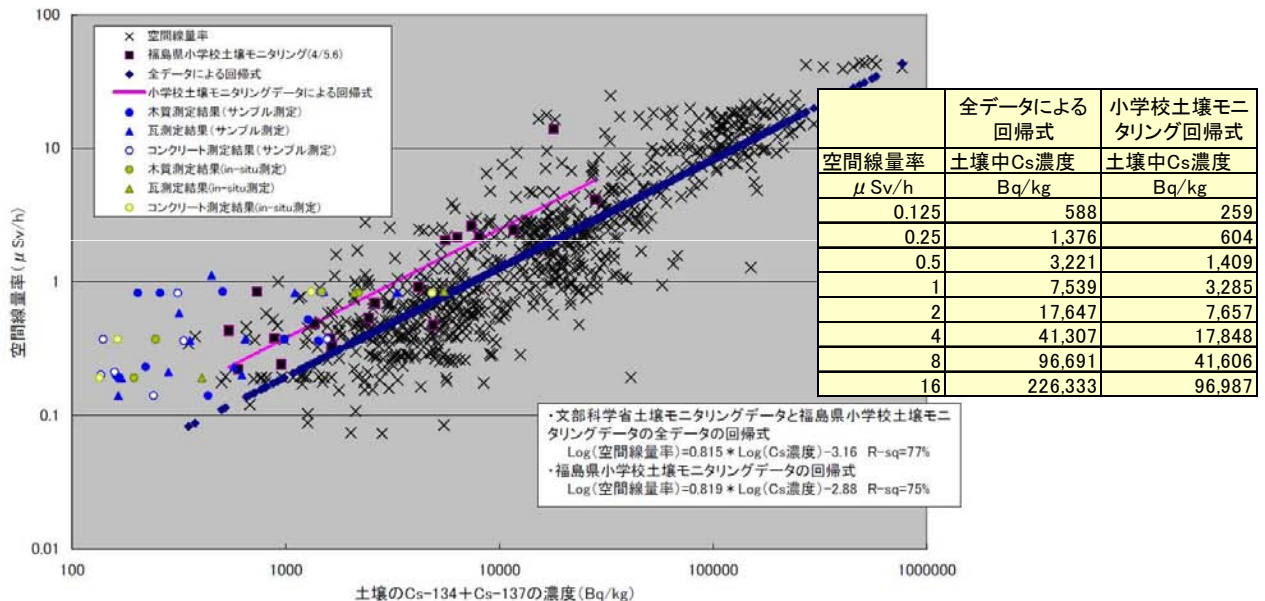
空間線量と土壤中放射性物質濃度の相関関係を用いれば、空間線量別面積から汚染土壌の量を推計できるのではないかと？



独立行政法人 原子力安全基盤機構

図4 土壌のCs放射能濃度と空間線量率の相関関係

(MEXTのWeb 4月1日～5月22日の土壌の全データ及び福島県小学校のデータ) (2011/6/1に換算)



7

4

汚染土壌の量の粗推計

- 福島県全体で

1 μ Sv/h以上の土地 2,373km²(うち森林62.6%, 農地26.5%)

8 μ Sv/h以上の土地 490km²(うち森林68.5%, 農地20.4%)

1 μ Sv/h以上の土地面積の深さ5cmの土壌の量: 約1.2億m³

→東京都新海面処分場の全容量に相当

→日本全国の一般廃棄物最終処分場の残余容量に相当

除染活動に使われる吸着材等の廃棄物、樹木など地上部の量的推計も必要

上記数値は7月上旬に行った推計時点以前に行われた線量測定データをもとに作成しており、その後、線量に変化していることや、測定地点の代表性、測定誤差等の課題があることに留意下さい。

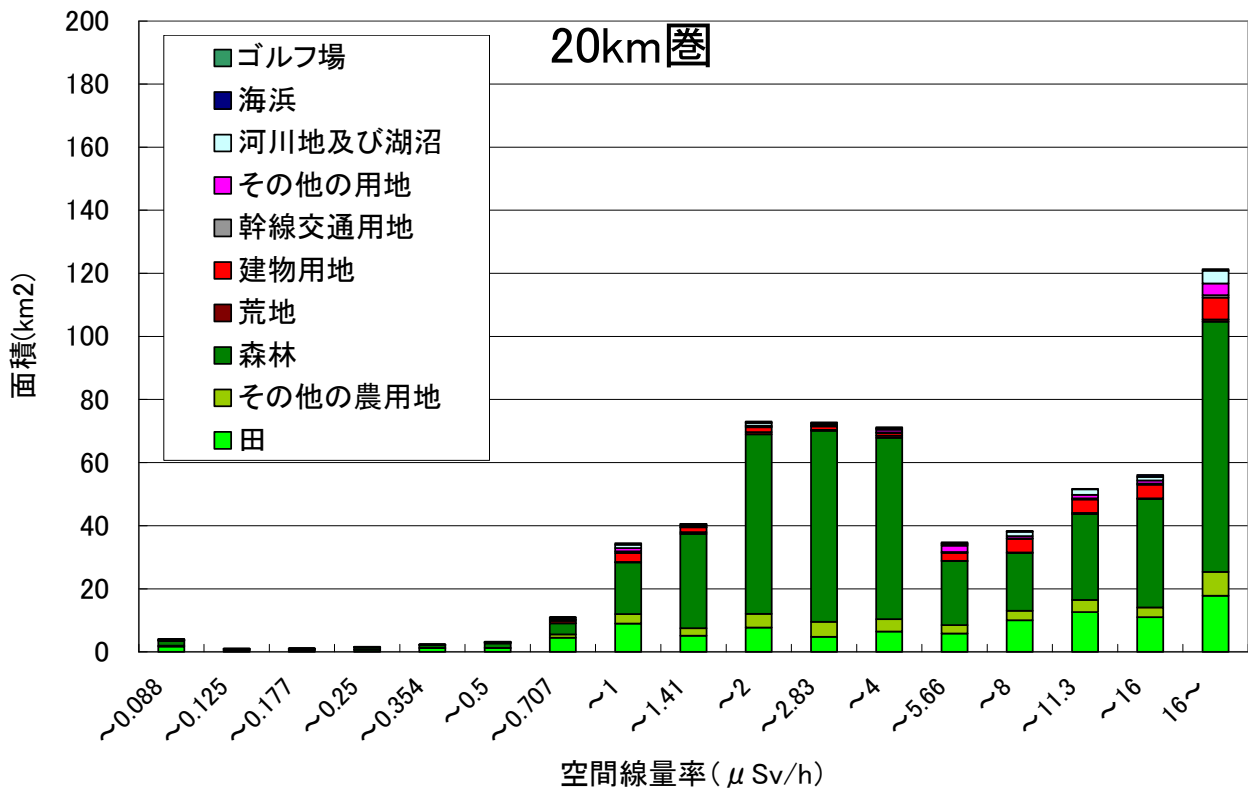
5

保管、処理、処分を要する物量の全体量把握に向けて

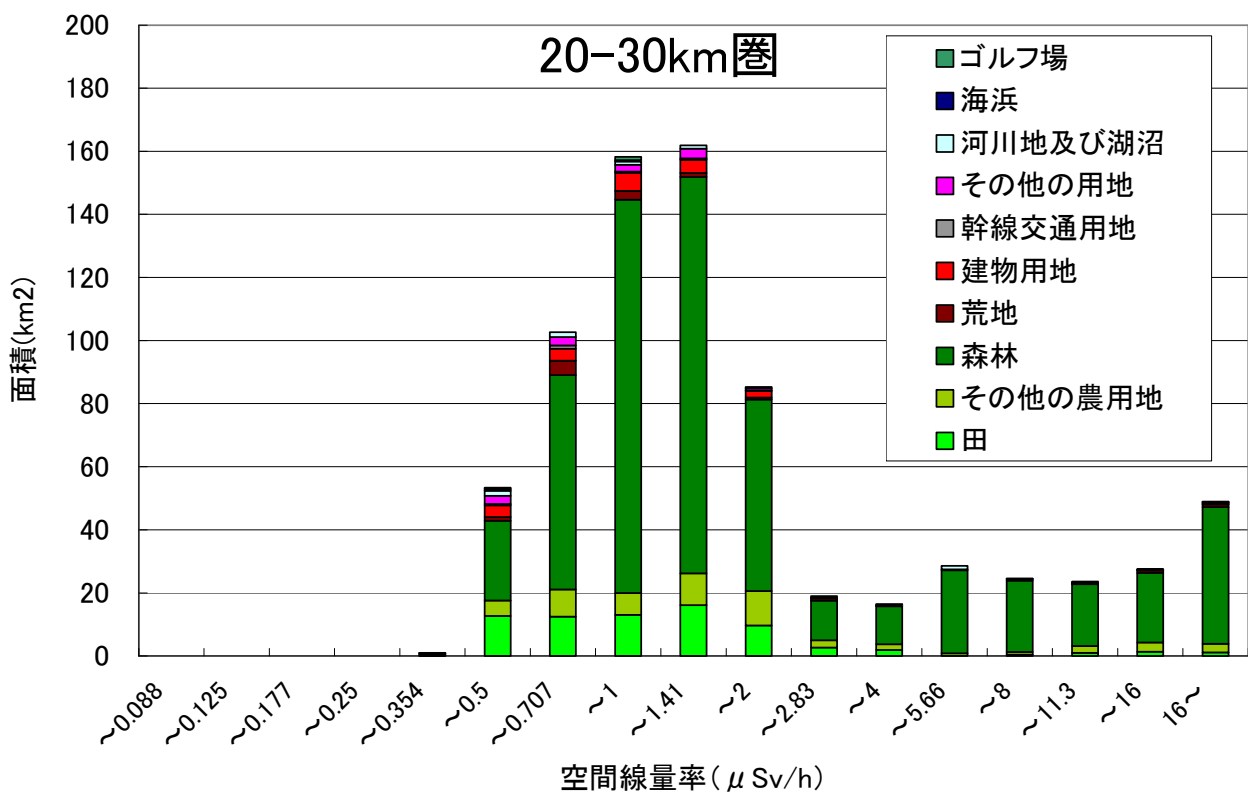
	8,000Bq/kg 以下	8,000~100,000 Bq/kg	100,000Bq/kg ~? Bq/kg	? Bq/kg以上
土壌				
除染に使用される吸着材等				
災害廃棄物(瓦礫): 不燃物				
災害廃棄物(瓦礫): 可燃物				
災害廃棄物の焼却灰				
下水汚泥およびその焼却灰				
浄水発生土およびその焼却灰				
一般廃棄物、産業廃棄物焼却灰 (および廃棄物自身?)				
樹木、剪定枝、雑草、牧草など地 上の植物				
その他				

このような形式での包括的・定量的な把握が必要ではないか

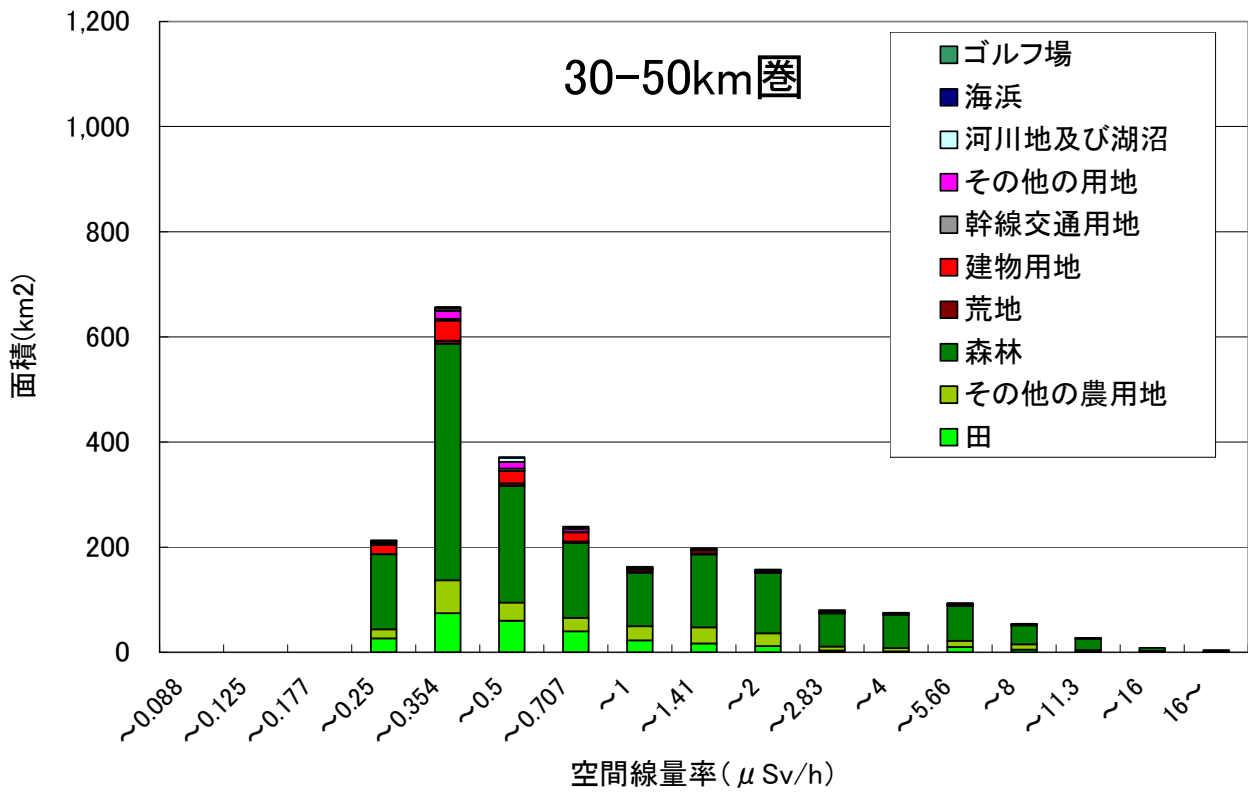
6



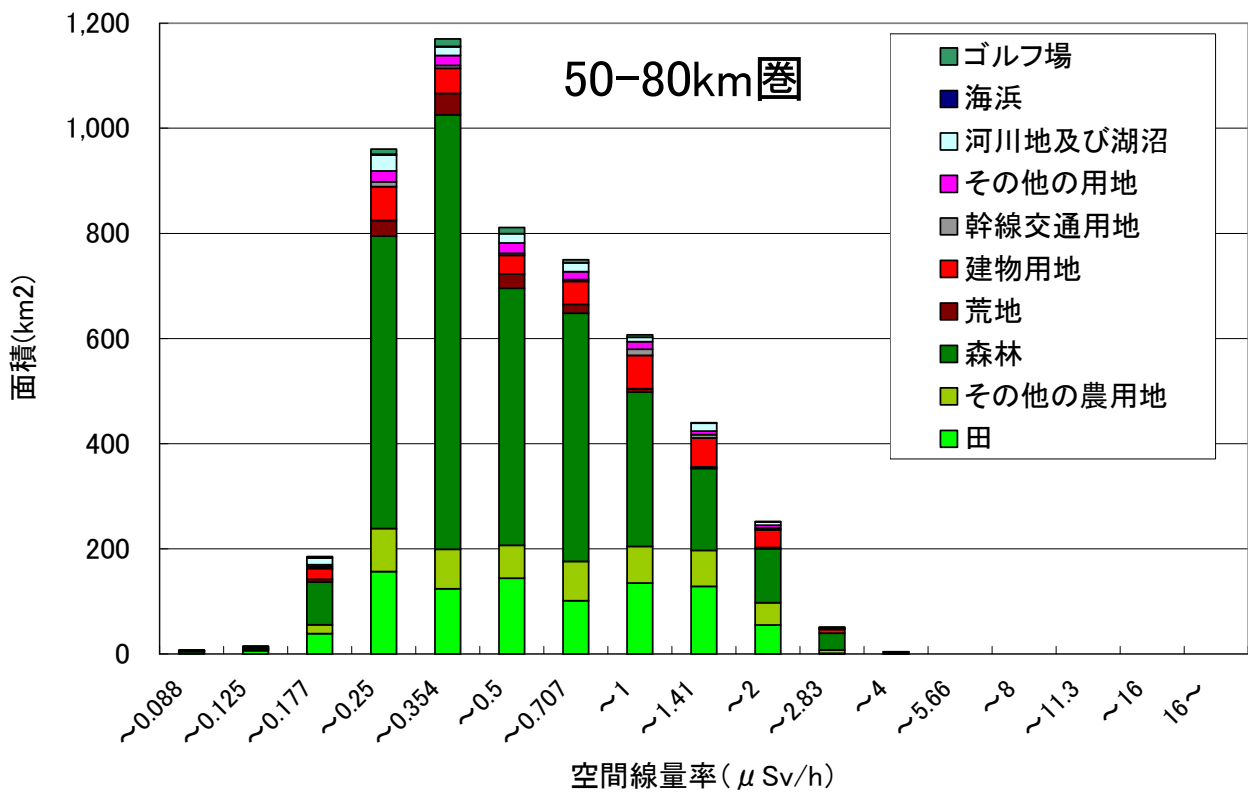
この図は7月上旬に行った推計時点以前に行われた線量測定データをもとに作成しており、その後、線量に変化していることや、測定地点の代表性、測定誤差等の課題があることに留意下さい。



この図は7月上旬に行った推計時点以前に行われた線量測定データをもとに作成しており、その後、線量に変化していることや、測定地点の代表性、測定誤差等の課題があることに留意下さい。

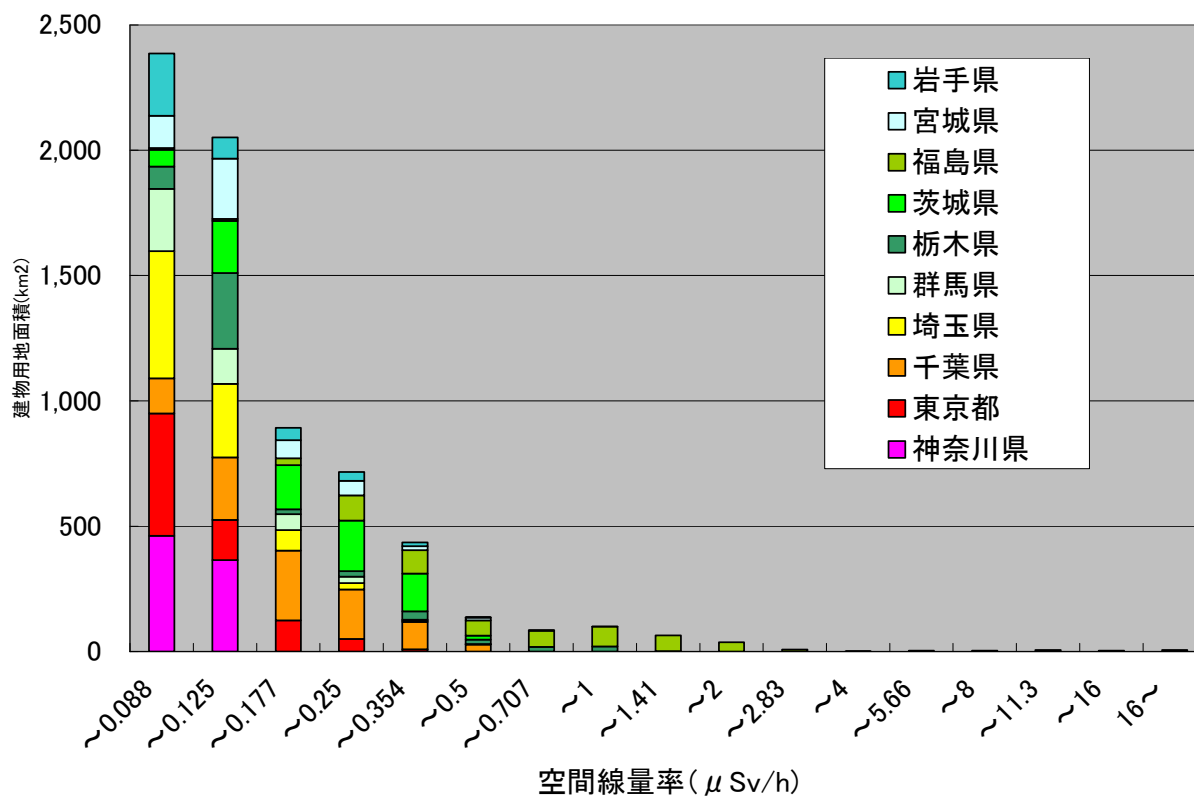


この図は7月上旬に行った推計時点以前に行われた線量測定データをもとに作成しており、その後、線量に変化していることや、測定地点の代表性、測定誤差等の課題があることに留意下さい。



この図は7月上旬に行った推計時点以前に行われた線量測定データをもとに作成しており、その後、線量に変化していることや、測定地点の代表性、測定誤差等の課題があることに留意下さい。

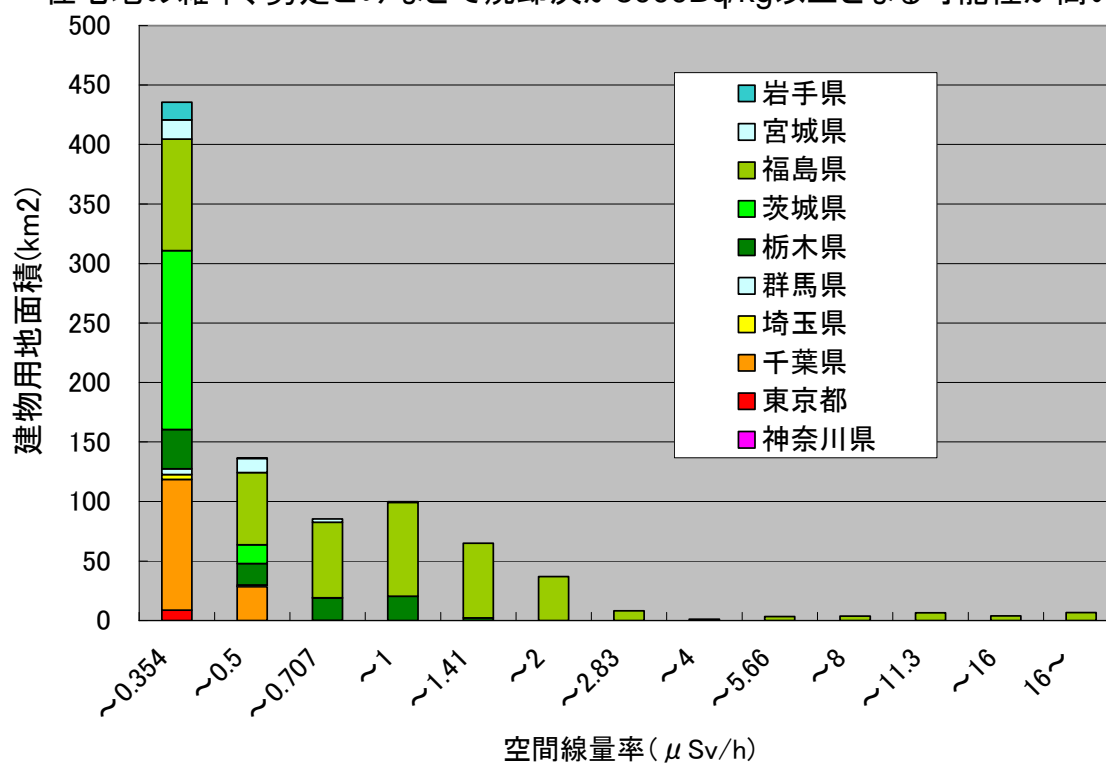
建物用地の空間線量別・県別面積



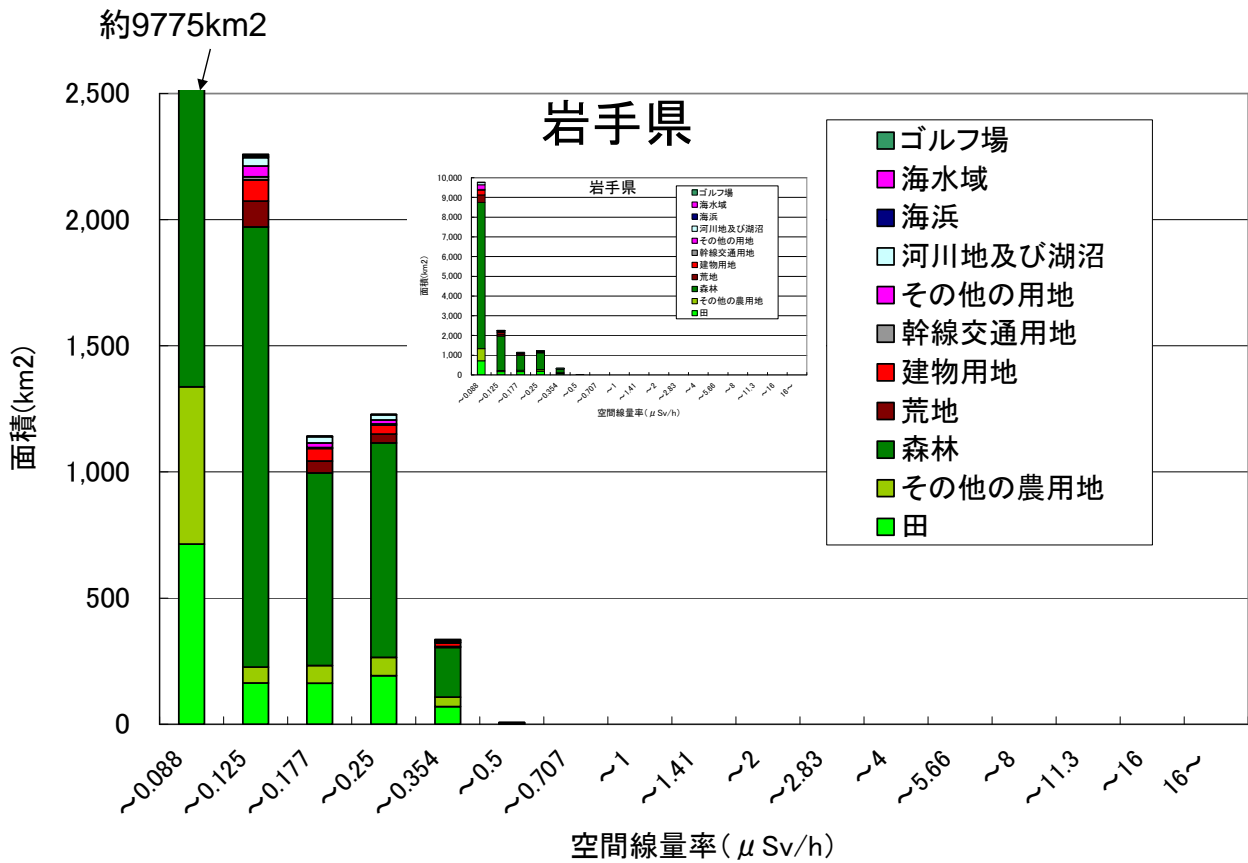
この図は7月上旬に行った推計時点以前に行われた線量測定データをもとに作成しており、その後、線量に変化していることや、測定地点の代表性、測定誤差等の課題があることに留意下さい。

建物用地の空間線量別・県別面積 (0.25μSv/h以上)

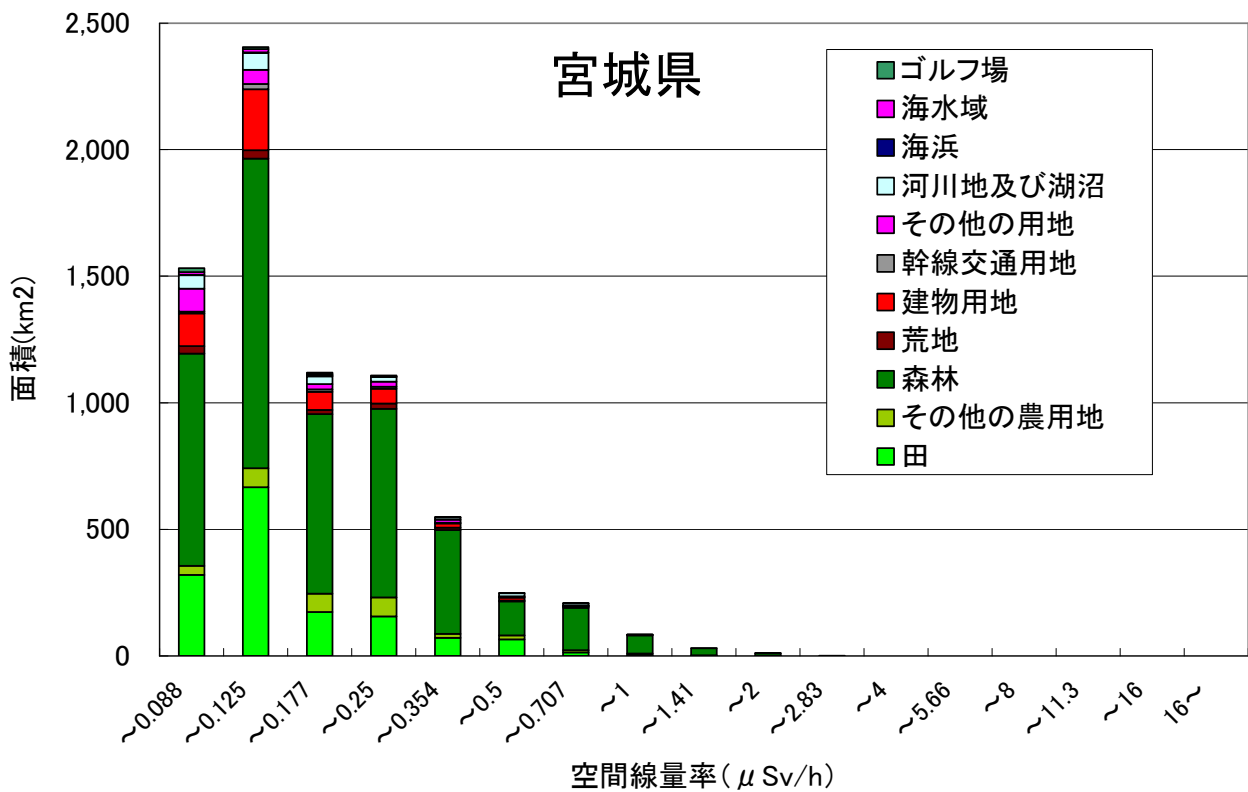
住宅地の雑草、剪定ごみなどで焼却灰が8000Bq/kg以上となる可能性が高いと推定



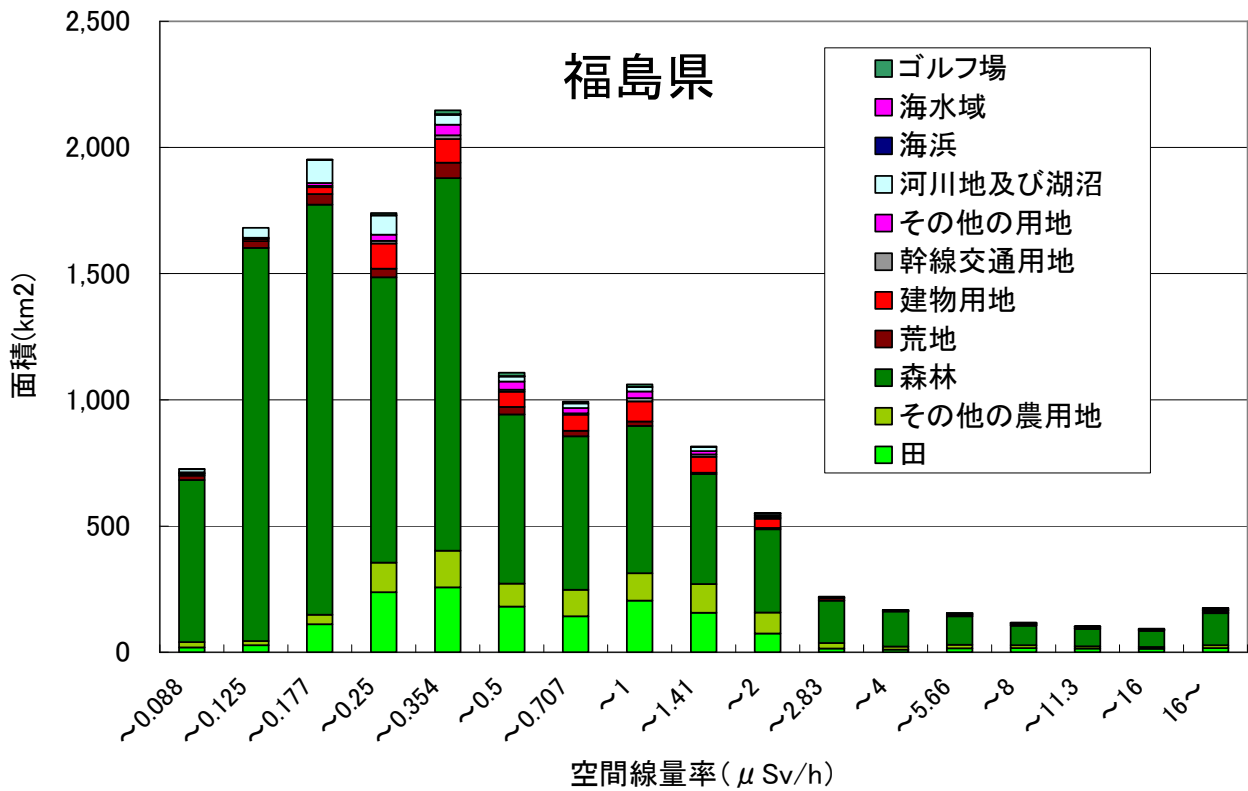
この図は7月上旬に行った推計時点以前に行われた線量測定データをもとに作成しており、その後、線量に変化していることや、測定地点の代表性、測定誤差等の課題があることに留意下さい。



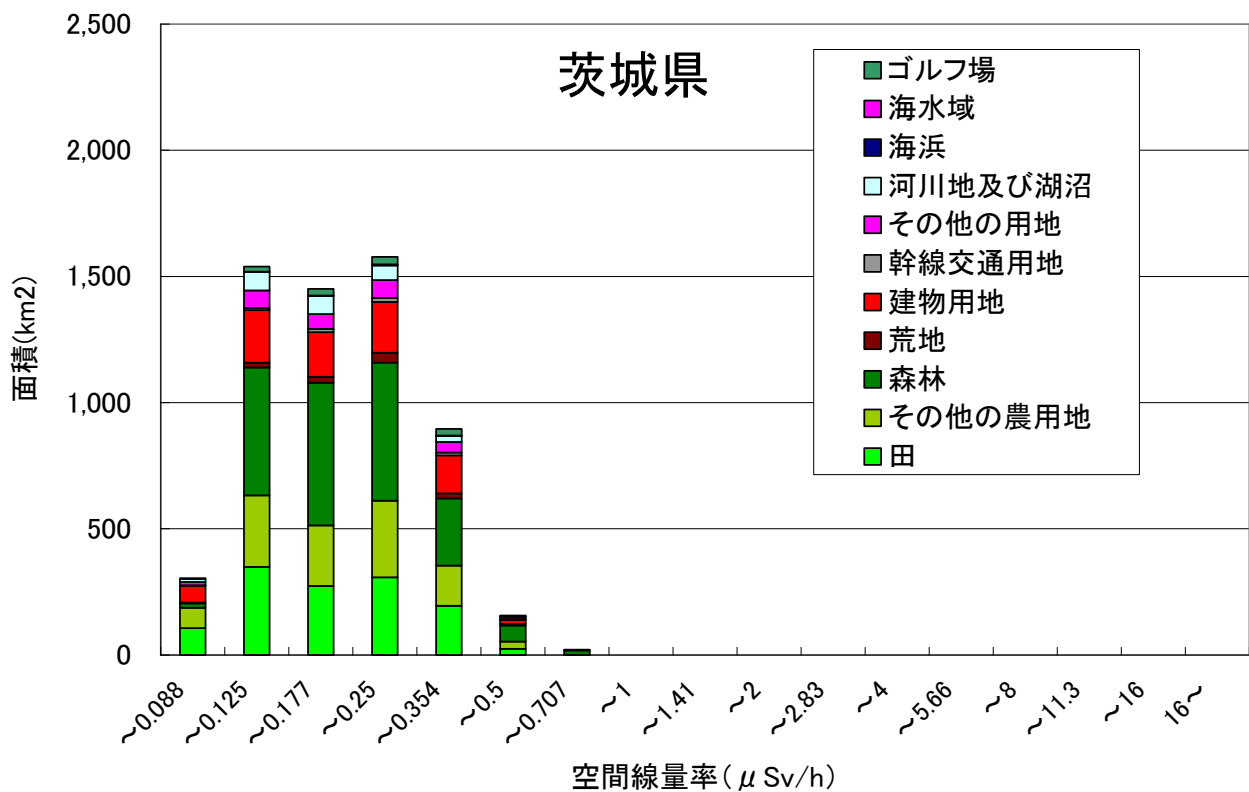
この図は7月上旬に行った推計時点以前に行われた線量測定データをもとに作成しており、その後、線量に変化していることや、測定地点の代表性、測定誤差等の課題があることに留意下さい。



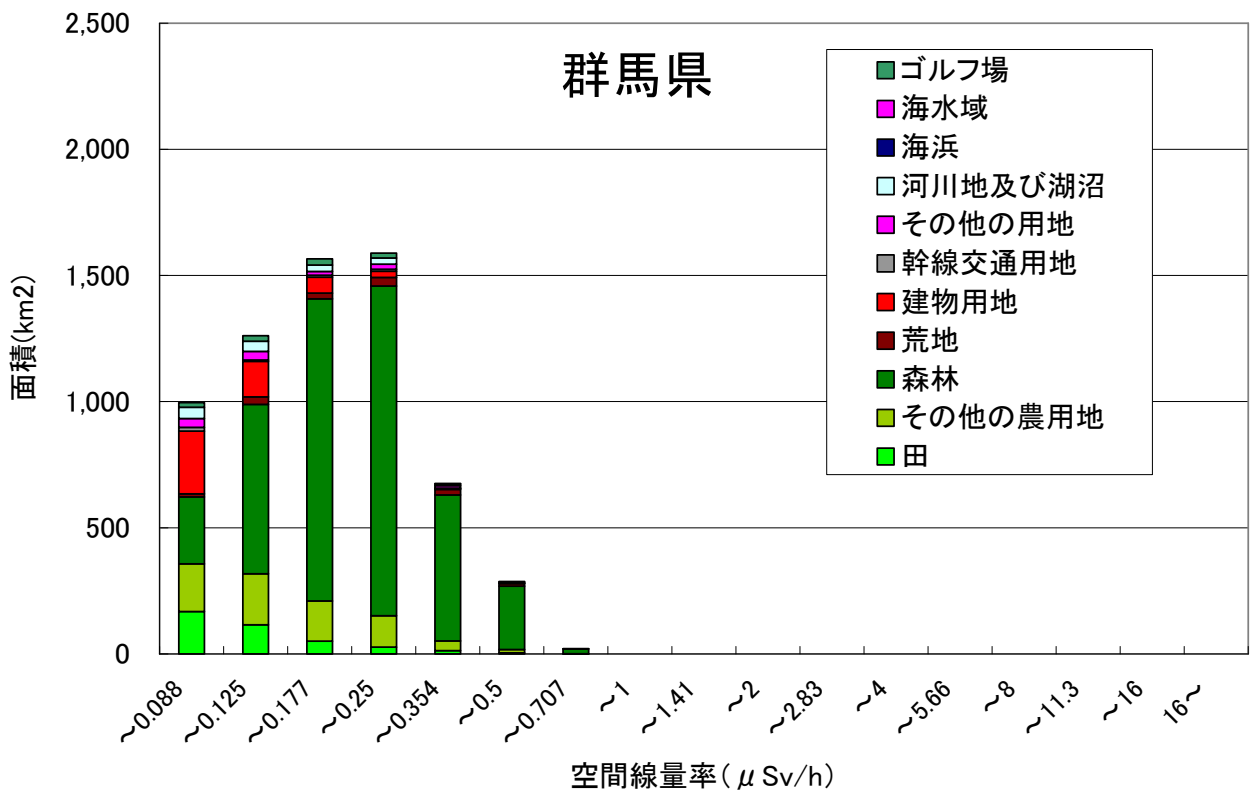
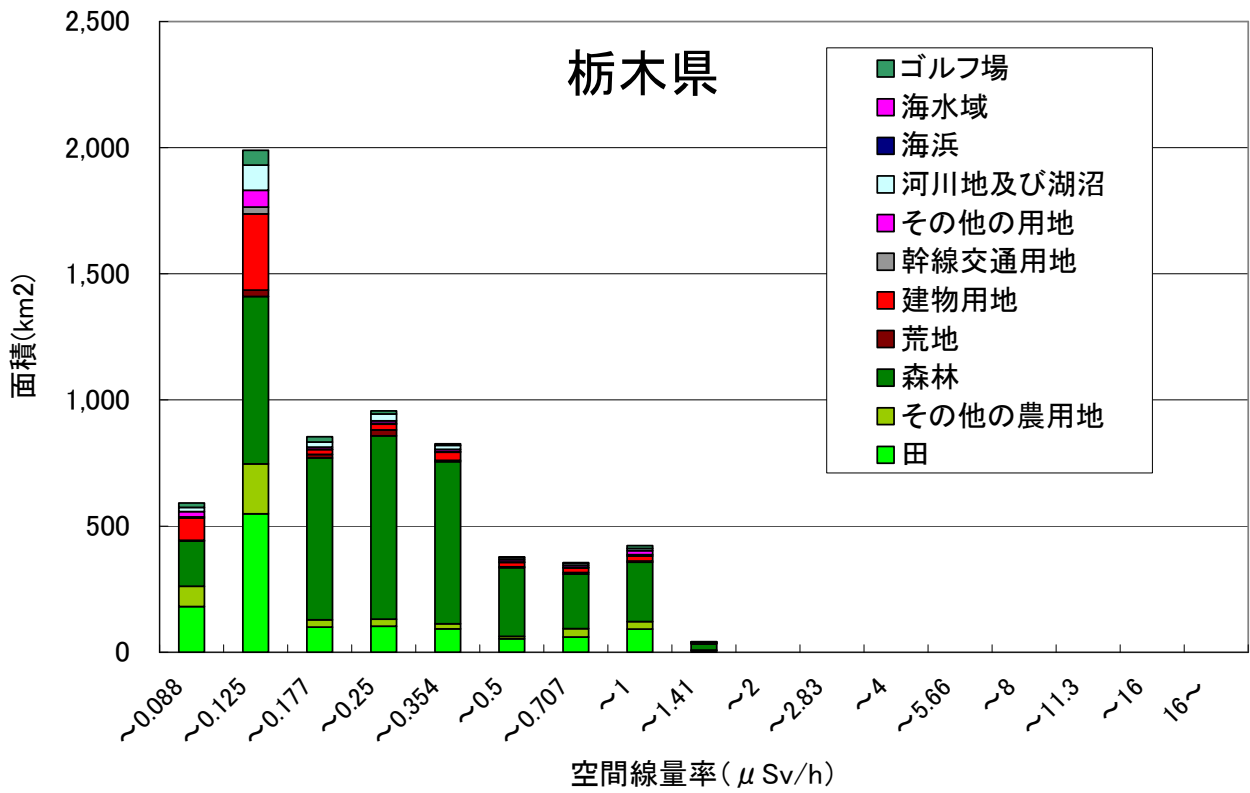
この図は7月上旬に行った推計時点以前に行われた線量測定データをもとに作成しており、その後、線量に変化していることや、測定地点の代表性、測定誤差等の課題があることに留意下さい。

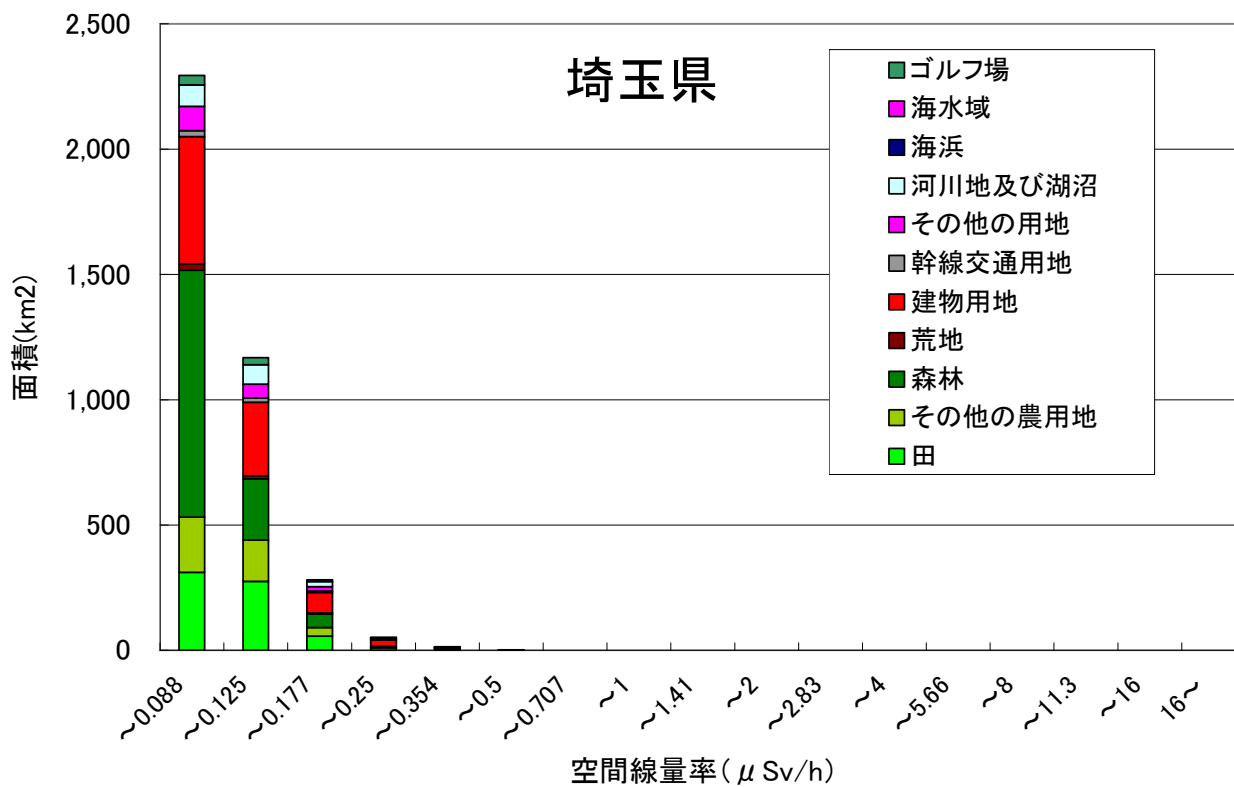


この図は7月上旬に行った推計時点以前に行われた線量測定データをもとに作成しており、その後、線量に変化していることや、測定地点の代表性、測定誤差等の課題があることに留意下さい。

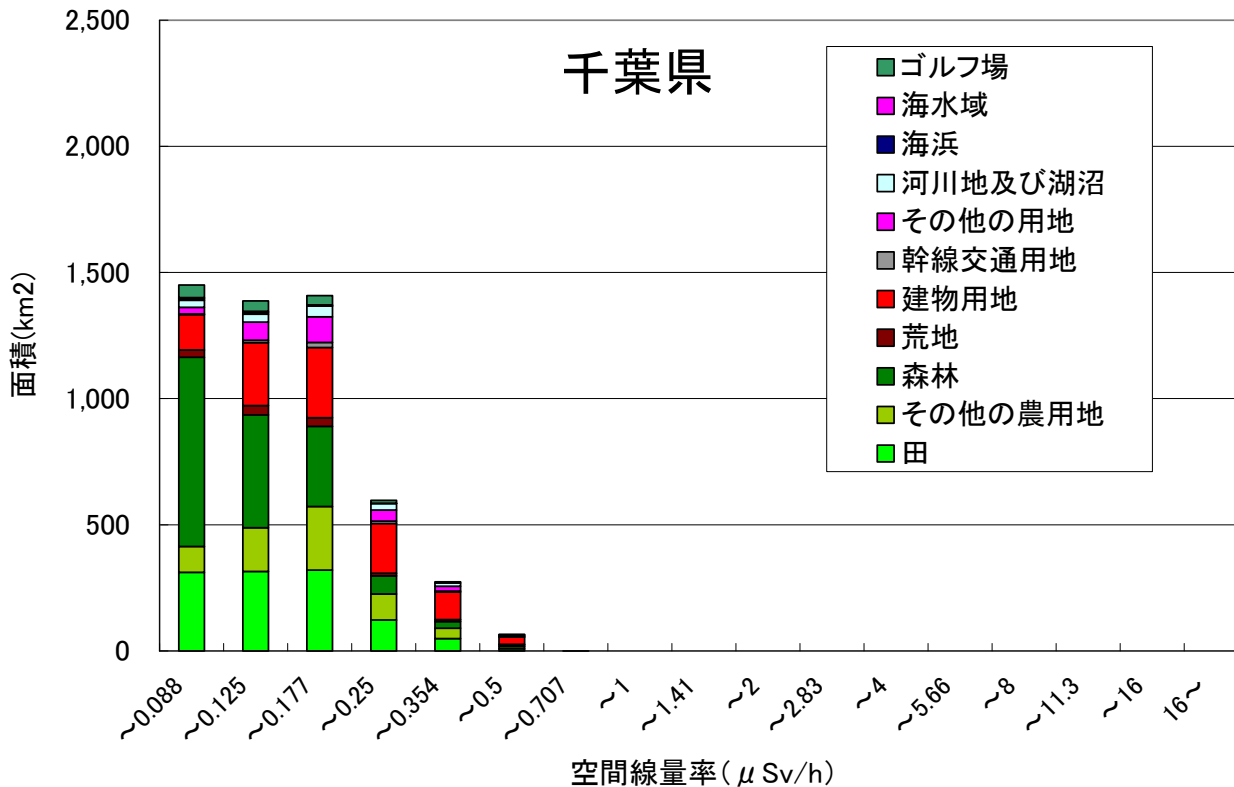


この図は7月上旬に行った推計時点以前に行われた線量測定データをもとに作成しており、その後、線量に変化していることや、測定地点の代表性、測定誤差等の課題があることに留意下さい。

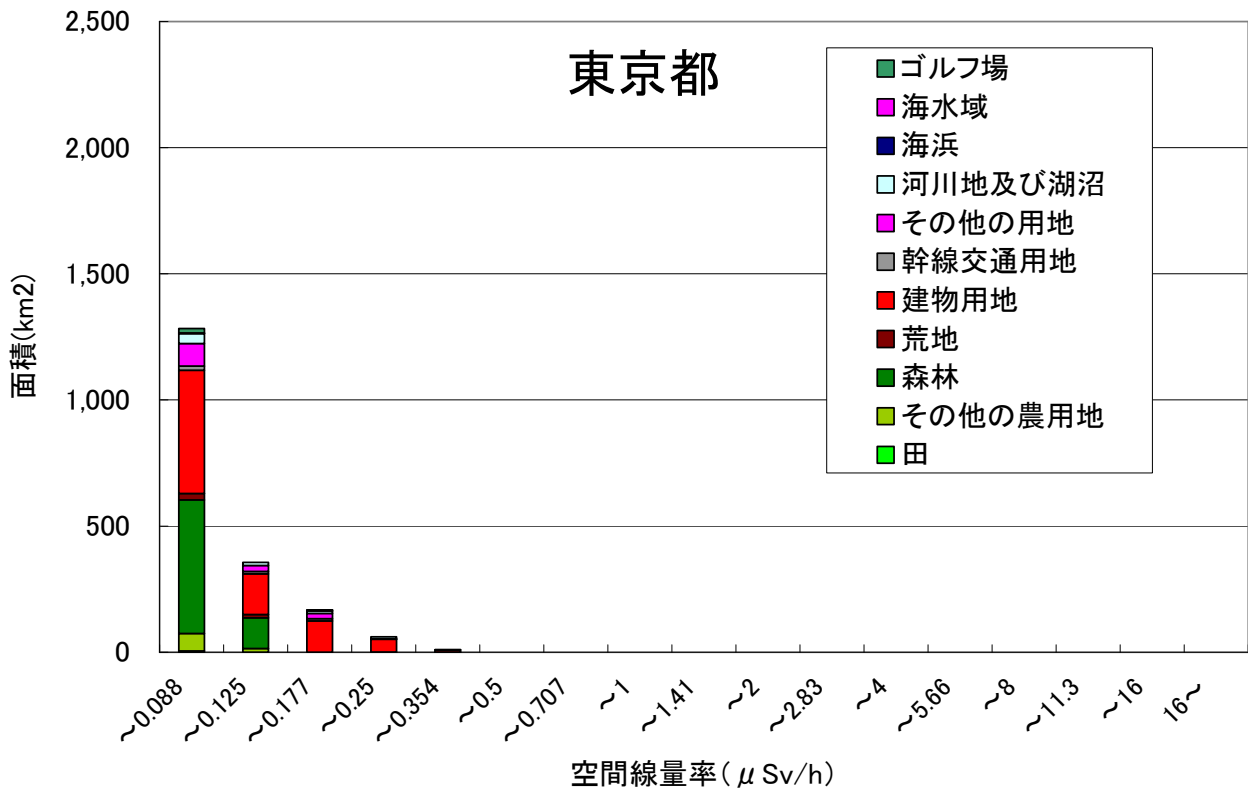




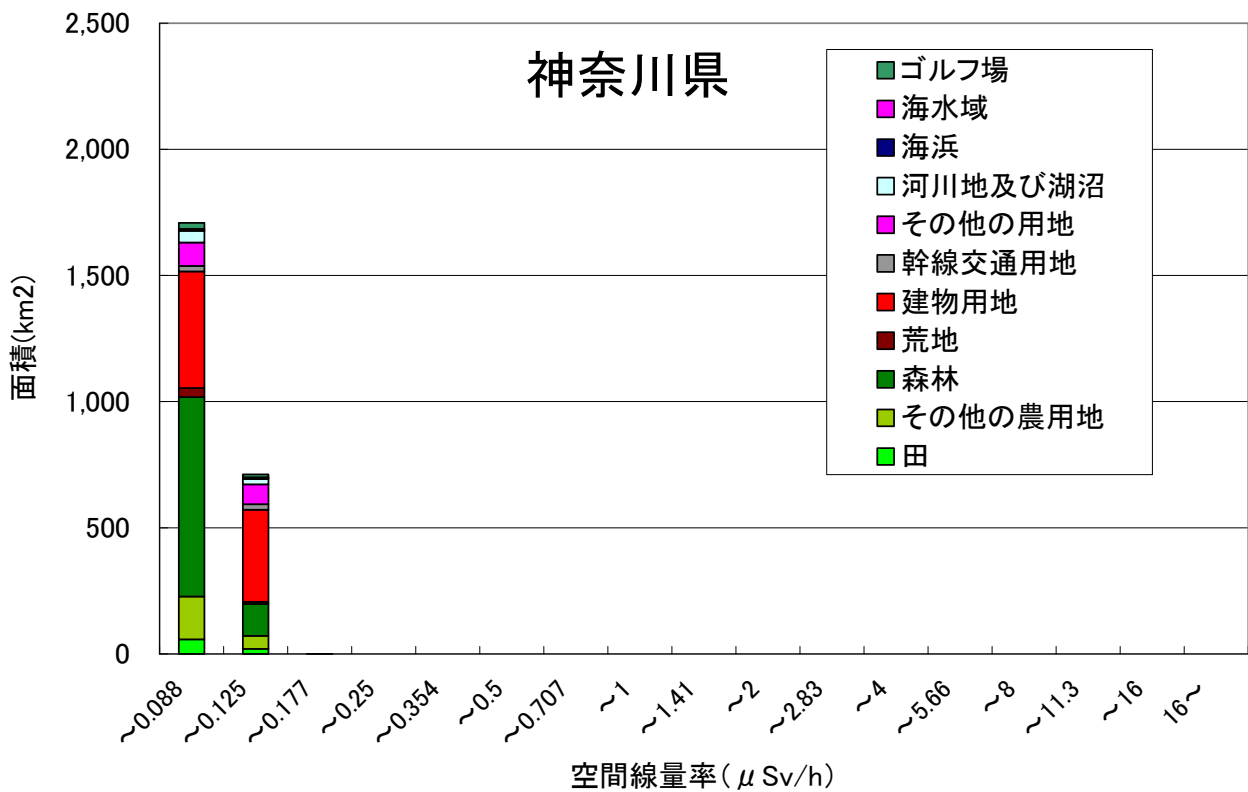
この図は7月上旬に行った推計時点以前に行われた線量測定データをもとに作成しており、その後、線量に変化していることや、測定地点の代表性、測定誤差等の課題があることに留意下さい。



この図は7月上旬に行った推計時点以前に行われた線量測定データをもとに作成しており、その後、線量に変化していることや、測定地点の代表性、測定誤差等の課題があることに留意下さい。



この図は7月上旬に行った推計時点以前に行われた線量測定データをもとに作成しており、その後、線量に変化していることや、測定地点の代表性、測定誤差等の課題があることに留意下さい。



この図は7月上旬に行った推計時点以前に行われた線量測定データをもとに作成しており、その後、線量に変化していることや、測定地点の代表性、測定誤差等の課題があることに留意下さい。

本資料の作成の経緯

- ・ 本資料の元資料は、崎田裕子氏（NPO法人持続可能な社会をつくる元気ネット理事長）および本資料提出者が共同呼びかけ人代表となり、産・官・学・民の有志の参加のもと、6月3日からこれまでに、計8回にわたり開催してきた非公式会合「環境回復に関する勉強会」において、放射能で汚染された土壌や廃棄物の総量の推計の参考とするために作成したものです。一部注釈を加える等の修正を行っていますが、できる限り元の資料をそのまま掲載しています。
- ・ 元資料は7月中旬に開催した上記勉強会に提出したものであり、表紙にも注記したとおり、当時の線量データに基づく推計であり、最新の推計ではありません。
- ・ 最近の報道において、本資料提出者が行った試算として、「土除染1億 m^3 」といった表現がみられますが、本資料5頁の記載にあるとおり、約1億 m^3 は表層5cmの汚染土壌の量の規模を表現したものであって、これを実際に除去対象とするかどうかや、除染によって生じ、保管、処理、処分等の対象となる土壌や廃棄物の量を推計したものではありません。
- ・ 空間線量別、土地利用別の面積の推計については、表紙に記載した協力者をはじめとする国立保健医療科学院の関係各位、上記勉強会への参加者をはじめとする多くの関係者の知見・協力をもとに行ったものであり、本資料提出者やその所属機関のみに帰属する成果ではありません。