



平成24年9月28日

①第5次航空機モニタリングの測定結果、及び ②福島第一原子力発電所から80km圏外の航空機 モニタリングの測定結果について

文部科学省による福島第一原子力発電所から80km圏内の航空機モニタリング（第5次航空機モニタリング）（本年6月21日発表）、及び文部科学省による福島第一原子力発電所から80km圏外の航空機モニタリング（本年3月30日発表）の測定結果について、本日、測定結果がまとまったのでお知らせします。

1. 今回の調査の実施目的

文部科学省では、放射性物質の影響の変化の状況を確認するため、これまでに、東京電力(株)福島第一原子力発電所から80km圏内について継続的に航空機モニタリング^{※1}を実施してきており、最近では、昨年11月5日時点の当該地域の空間線量率の分布状況、放射性セシウムの沈着状況^{※2}について確認した。

また、広域の放射性物質の影響を把握するため、福島第一原子力発電所から80km圏外のうち、東日本全域（1都21県）については昨年6月から11月まで、西日本及び北海道については本年1月から5月まで航空機モニタリングを実施してきており、その結果、これらの地域における空間線量率の分布状況、放射性セシウムの沈着状況^{※3}について確認した。

他方で、降雨等の自然環境による放射性物質の影響も含め、放射性物質の影響の変化の傾向を把握するためには、引き続き、空間線量率及び放射性セシウムの沈着量が高い地域が存在する福島第一原子力発電所から80km圏内、及び福島第一原子力発電所から80km圏外の空間線量率及び放射性セシウムの沈着量が比較的高い地域（福島県西部、茨城県、群馬県、栃木県、宮城県を中心とした地域）について、継続的に航空機モニタリングを実施することが必要である。

そこで、今回の調査では、前回のモニタリング時点からの降雨等の自然環境による影響を含めた放射性物質の影響の変化の状況を確認するため、

- ①福島第一原子力発電所から80km圏内（第5次航空機モニタリング）
- ②福島第一原子力発電所の80km圏外の福島県西部、茨城県、群馬県、栃木県、宮城県を中心とした地域

について航空機モニタリングを実施した。

※1：地表面の放射性物質の蓄積状況を確認するため、航空機に高感度の大型の放射線検出器を搭載し、地上に蓄積した放射性物質からのガンマ線を広範囲かつ迅速に測定する手法

※2：詳細は「文部科学省による第4次航空機モニタリングの測定結果について」（平成23年12

月 16 日公表) 参照

※3：詳細は「文部科学省による、愛知県、青森県、石川県、及び福井県の航空機モニタリングの測定結果について」(平成 23 年 11 月 25 日公表)、「①北海道の航空機モニタリングの測定結果、及び②東日本全域の航空機モニタリングの結果の天然核種の影響を詳細に考慮した改訂について」(平成 24 年 7 月 27 日公表) 参照

2. 今回の調査の詳細

①第 5 次航空機モニタリング (福島第一原子力発電所から 80km 圏内の航空機モニタリング)

- 測定対象地域：福島第一原子力発電所から 80km 圏内
- 測定実施日：平成 24 年 6 月 22 日～6 月 28 日 (のべ 20 フライト)
- 航空機：民間ヘリコプター (BELL430、AS332 2 台)
- 測定機関：応用地質 (株)
- 解析機関：(独) 日本原子力研究開発機構、(財) 日本分析センター、(公財) 原子力安全技术センター
- 対象項目：福島第一原子力発電所から 80km 圏内における地表面から 1m 高さの空間線量率、地表面への放射性セシウムの沈着量

②福島第一原子力発電所から 80km 圏外の航空機モニタリング

- 測定対象地域：福島第一原子力発電所から 80km 圏外の地域のうち、昨年 6 月から 11 月までに実施した航空機モニタリングの結果において、空間線量率及び放射性セシウムの沈着量が比較的高い地域^{※4} 及びその周辺の地域。

※4：福島第一原子力発電所から 80km 圏外において空間線量率が $0.2 \mu\text{Sv/h}$ 以上の地域が一定規模の拡がりを持って存在している地域及びその周辺の地域 (福島県西部、茨城県、岩手県南部、千葉県北部、群馬県、栃木県、宮城県、山形県東部)

- 測定実施日：平成 24 年 4 月 2 日～5 月 7 日 (のべ 59 フライト)
- 航空機：民間ヘリコプター (BELL412EP、BELL430 2 台)
- 測定機関：(独) 日本原子力研究開発機構、(公財) 原子力安全技术センター
- 解析機関：(独) 日本原子力研究開発機構
- 対象項目：福島第一原子力発電所から 80km 圏外における地表面から 1m 高さの空間線量率、地表面への放射性セシウムの沈着量

3. 今回の調査結果

①第 5 次航空機モニタリングの測定結果

- 第 5 次航空機モニタリングの測定結果を基に、福島第一原子力発電所から 80km 圏内における地表面から 1m 高さの空間線量率の分布状況を示した「空間線量率マップ」は別紙 1 のとおりである。また、福島第一原子力発電所から 80km 圏内における土壌表層中の放射性セシウムの沈着状況を示した「土壌濃度マップ」は別紙 2～4 のとおりである。

別紙 1～4 のマップの作成にあたっては、第 5 次航空機モニタリングを実施した最終日

である平成 24 年 6 月 28 日現在の値に減衰補正した。

②福島第一原子力発電所から 80km 圏外の航空機モニタリングの測定結果

○福島第一原子力発電所から 80km 圏外の航空機モニタリングの測定結果を基に、福島第一原子力発電所から 80km 圏外における地表面から 1m 高さの空間線量率の分布状況を示した「空間線量率マップ」は別紙 5 のとおりである。また、福島第一原子力発電所から 80km 圏外における土壌表層中の放射性セシウムの沈着状況を示した「土壌濃度マップ」は別紙 6～8 のとおりである。

別紙 5～8 のマップの作成にあたっては、福島第一原子力発電所から 80km 圏外の航空機モニタリングを実施した最終日である平成 24 年 5 月 7 日現在の値に減衰補正した。

なお、福島第一原子力発電所から 80km 圏外のモニタリングの実施範囲については、一部の地域（福島県西部、群馬県、山形県東部等）で積雪が確認された。これらの地域については、積雪の影響から空間線量率が低く測定されている傾向が予想される。そこで、積雪箇所^{※5}を区別するため、積雪箇所を実線で囲われた白色の領域で表示した。

※5：積雪箇所の特定にあたっては、(独)宇宙航空研究開発機構が公開を行なっている地球環境モニター (JASMES) 上の、アメリカ航空宇宙局の地球観測衛星 Terra 及び Aqua の観測結果を活用した。なお、本データは、500m メッシュの解像度であり、深さが約 5 cm 以上ある均一な積雪域であれば表示できるが、それ以下の積雪深さでは地表面の被覆状況により積雪の有無を正確に判定することが困難な場合があるため、別紙 5～8 のマップにおいて実線で囲われた白色の領域以外にも積雪している可能性を有する。

その他、空間線量率、放射性セシウムの分布状況に関する問い合わせに対応するため、福島第一原子力発電所から 80km 圏内の航空機モニタリング（第 5 次航空機モニタリング）の結果に加えて、福島第一原子力発電所から 80km 圏外の航空機モニタリングの結果を地図上に記したマップを便宜的に作成した（参考 1～4）。

参考 1～4 のマップの作成にあたっては、福島第一原子力発電所から 80km 圏外の航空機モニタリングの結果を第 5 次航空機モニタリングの調査時点である平成 24 年 6 月 28 日現在の値に減衰補正した。補正にあたっては、風雨等の自然環境による放射性物質の移行の影響は考慮していない。

なお、これらのマップの作成条件の詳細は、参考 5 に示すとおりである。

4. 今回の調査結果に関する考察

○今回の調査では、放射性物質の影響の変化の状況を確認するため、福島第一原子力発電所から 80 km 圏内及び 80 km 圏外についてモニタリングを実施した。このうち、80 km 圏外では、福島県西部、群馬県、山形県東部などの一部の地域で積雪が確認され、それによる空間線量率の減少を正確には特定できないことから、空間線量率の変化量が評価できなかった。そこで、空間線量率の減少傾向については、80 km 圏内のモニタリング結果を基に検討を行った。

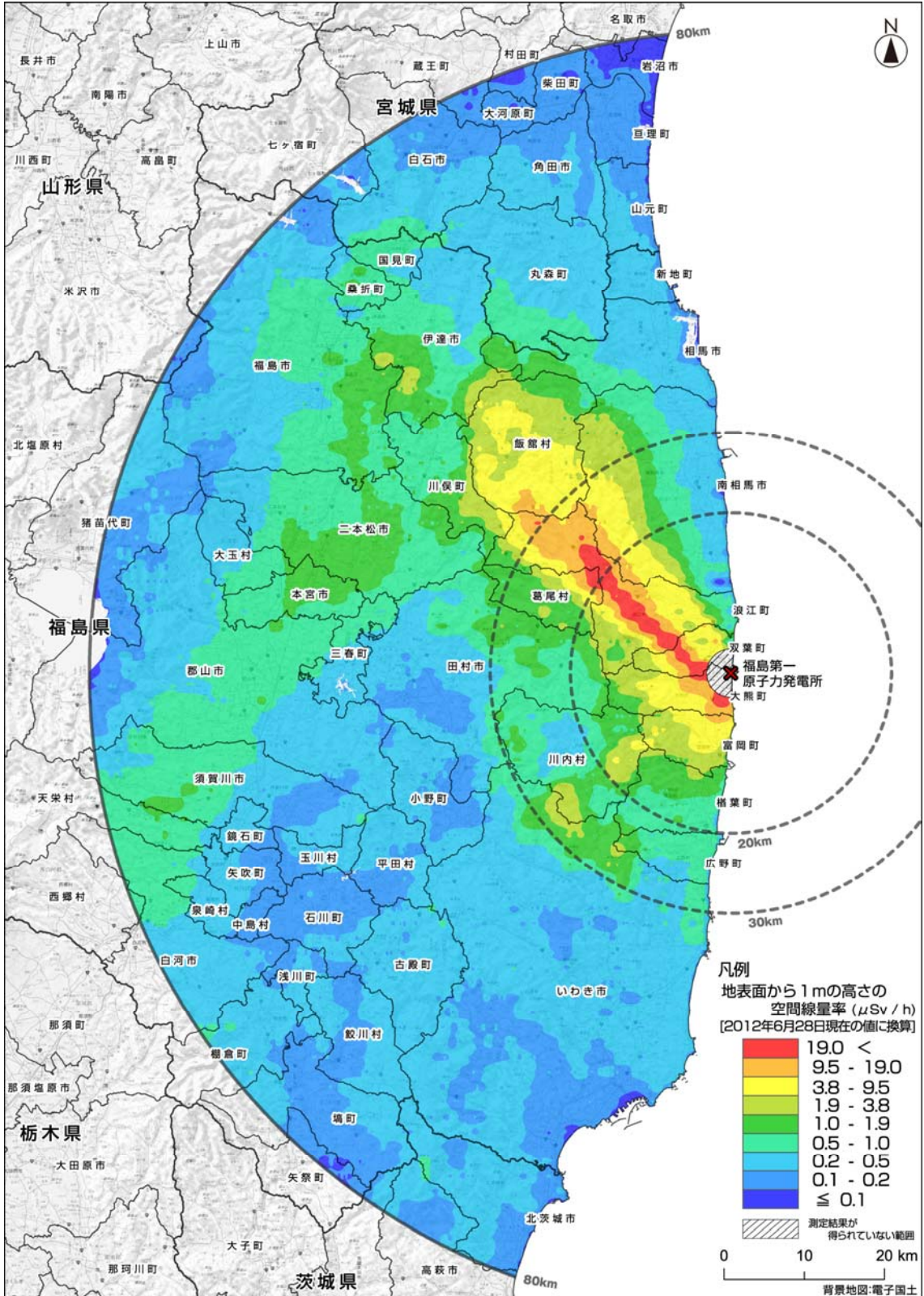
○空間線量率の変化傾向を確認するため、第4次航空機モニタリングの測定結果（空間線量率）（平成23年11月5日時点）と第5次航空機モニタリングの測定結果（空間線量率）（平成24年6月28日時点）を比較したところ、別紙9に示すように、測定地域における空間線量率の変化状況に違いはあるものの、第4次航空機モニタリングと第5次航空機モニタリングとの間の期間（8ヶ月弱）において空間線量率が約23%減少している傾向にあることが確認された。この期間における放射性セシウムの物理的減衰に伴う空間線量率の減少は約14%であることから、福島第一原子力発電所から80km圏内における空間線量率の減少傾向は、放射性セシウムの物理的減衰に伴う空間線量率の減少よりも大きいことが確認された。この要因としては、第4次航空機モニタリングと第5次航空機モニタリングとの間の期間における降雨等の自然環境の影響が考えられるが、各モニタリングにおける空間線量率の換算係数の差や飛行軌跡、飛行高度の違いの影響も考えられることから、空間線量率の減少傾向の詳細を確認していくため、今後も継続的に航空機モニタリングを実施していくことが必要である。

5. 今後の予定

○福島第一原子力発電所から80km圏内について、引き続き、航空機モニタリングを実施し、季節ごとの放射性物質の影響の変化の状況を確認する。また、福島第一原子力発電所から80km圏外については、台風期以降に再度、航空機モニタリングを実施し台風の影響に伴う放射性物質の影響の変化の状況を確認する。

<担当> 文部科学省 原子力災害対策支援本部
加藤（かとう）
電話：03-5253-4111（内線4604、4605）

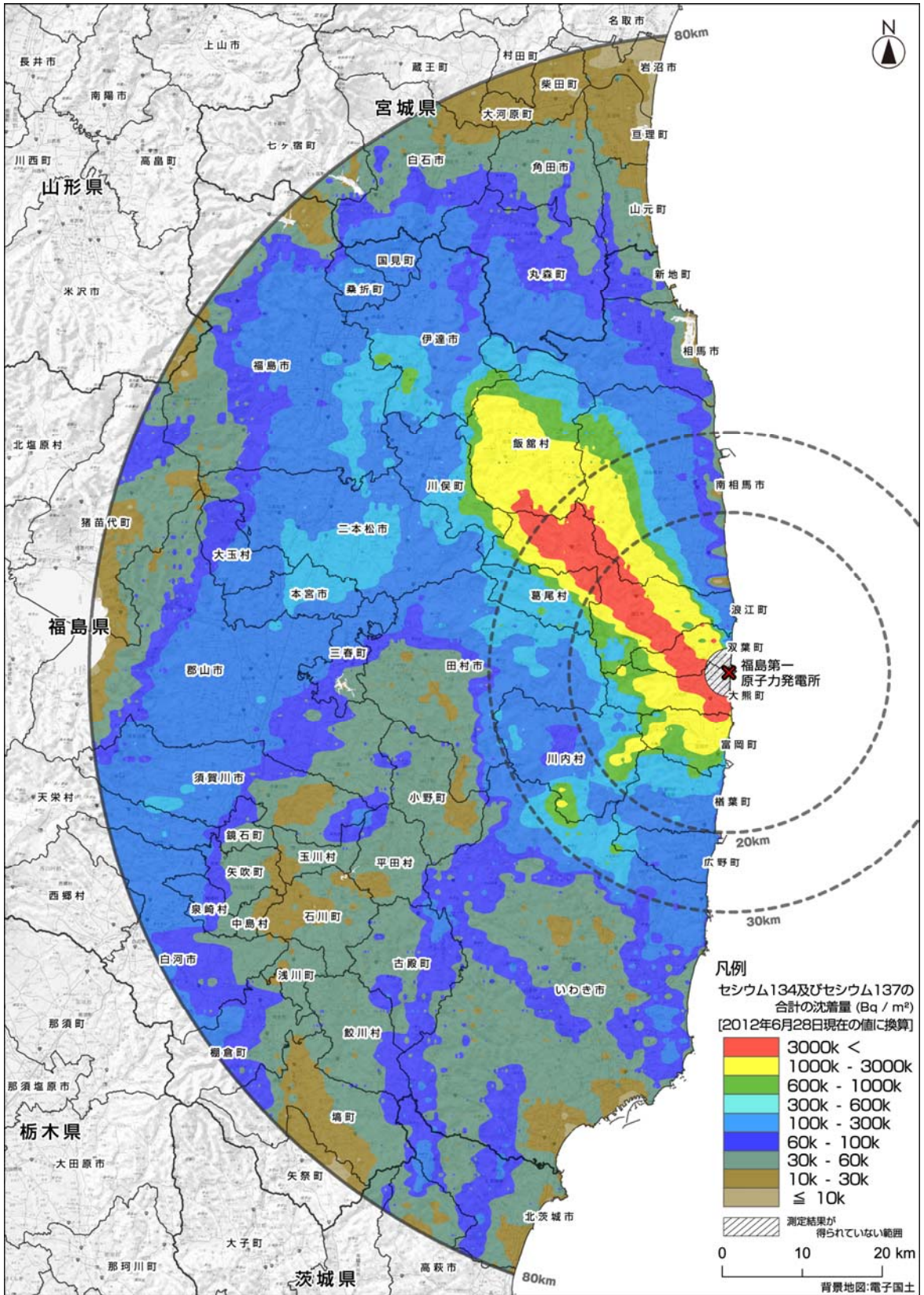
文部科学省による第5次航空機モニタリングの結果 (福島第一原子力発電所から80km圏内の地表面から 1m高さの空間線量率) (平成24年6月28日時点)



※本マップには天然核種による空間線量率が含まれている。

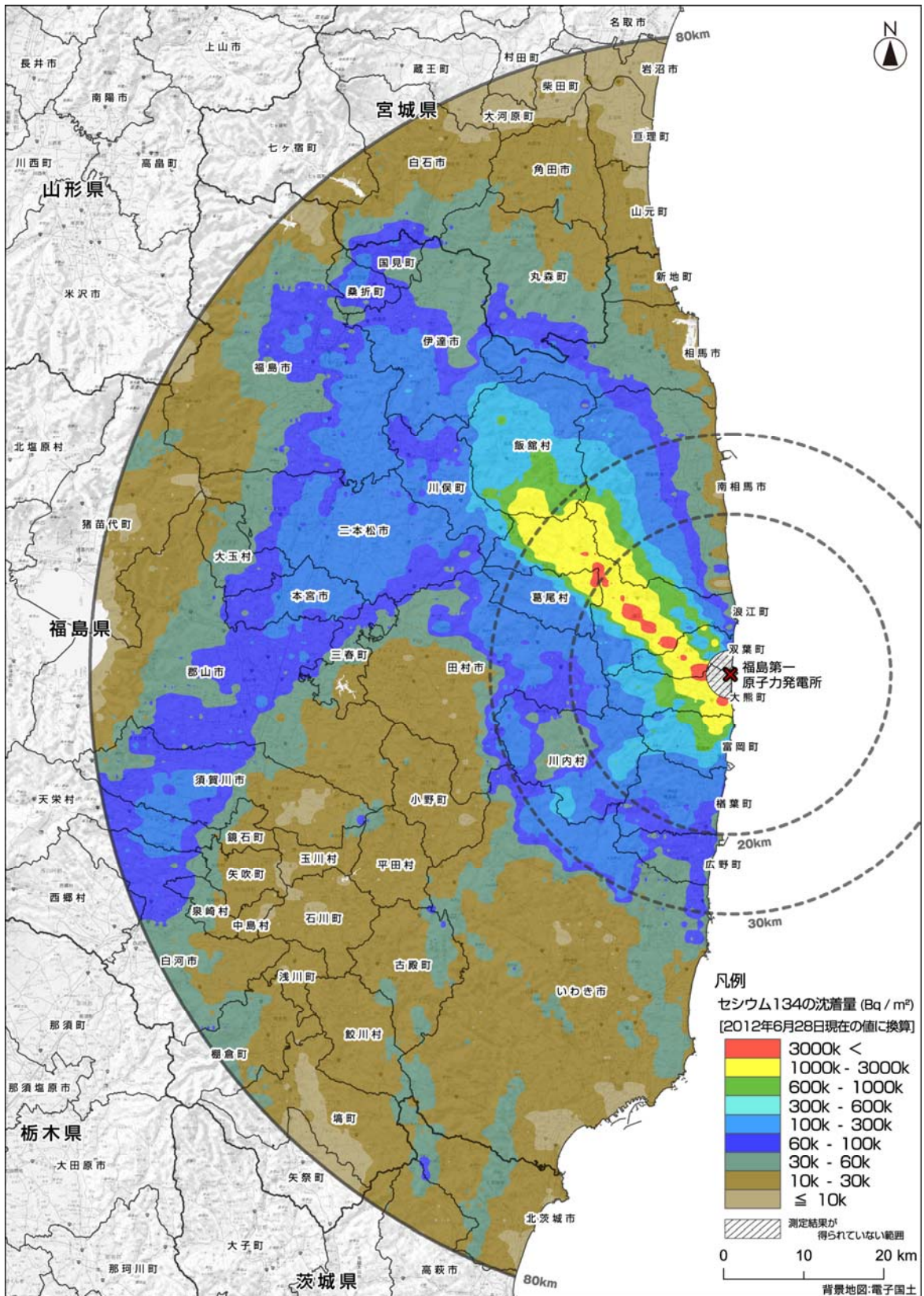
文部科学省による第5次航空機モニタリングの結果 (福島第一原子力発電所から80km圏内の地表面への セシウム134、137の沈着量の合計) (平成24年6月28日時点)

別紙2

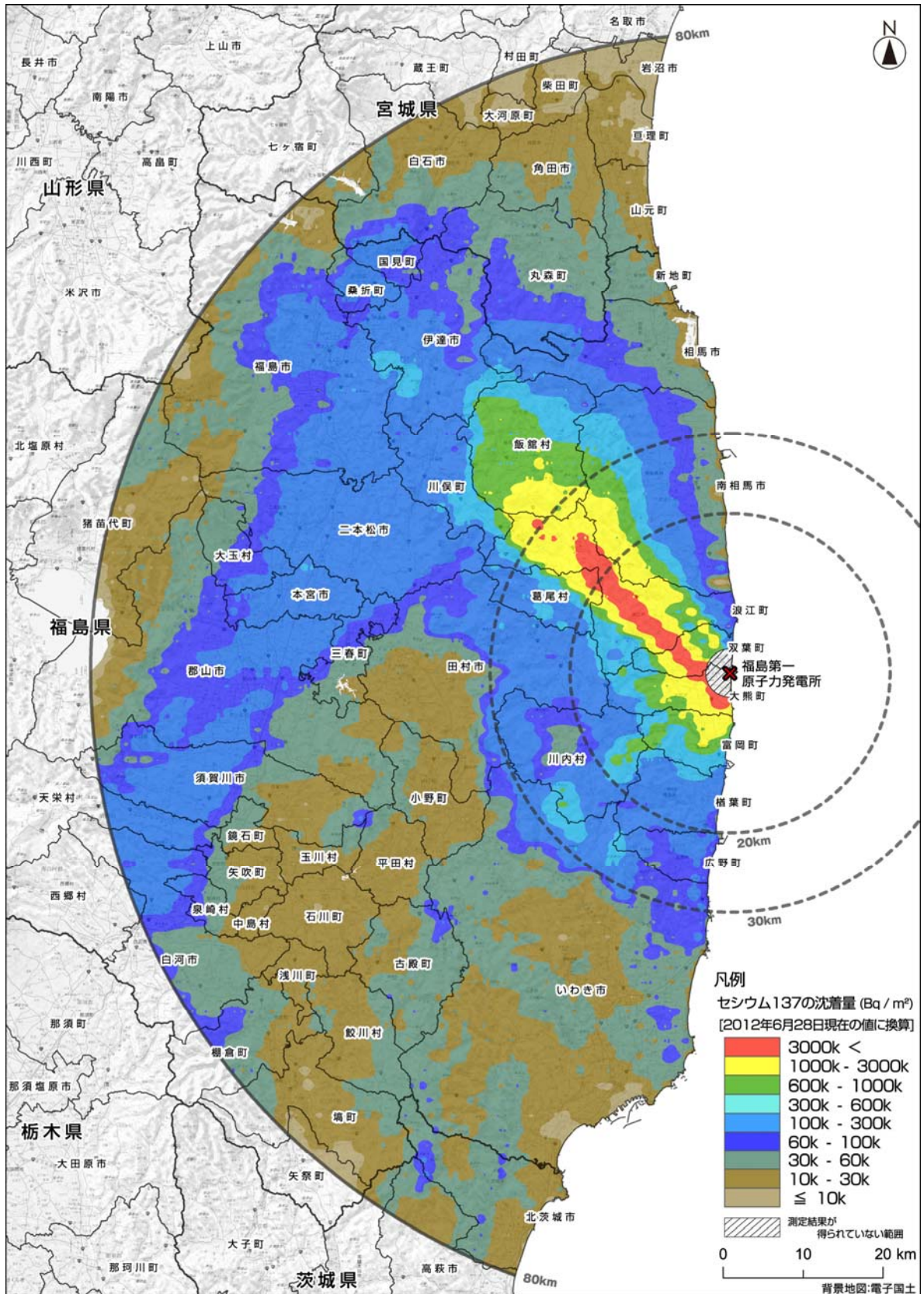


文部科学省による第5次航空機モニタリングの結果 (福島第一原子力発電所から80km圏内の地表面への セシウム134の沈着量) (平成24年6月28日時点)

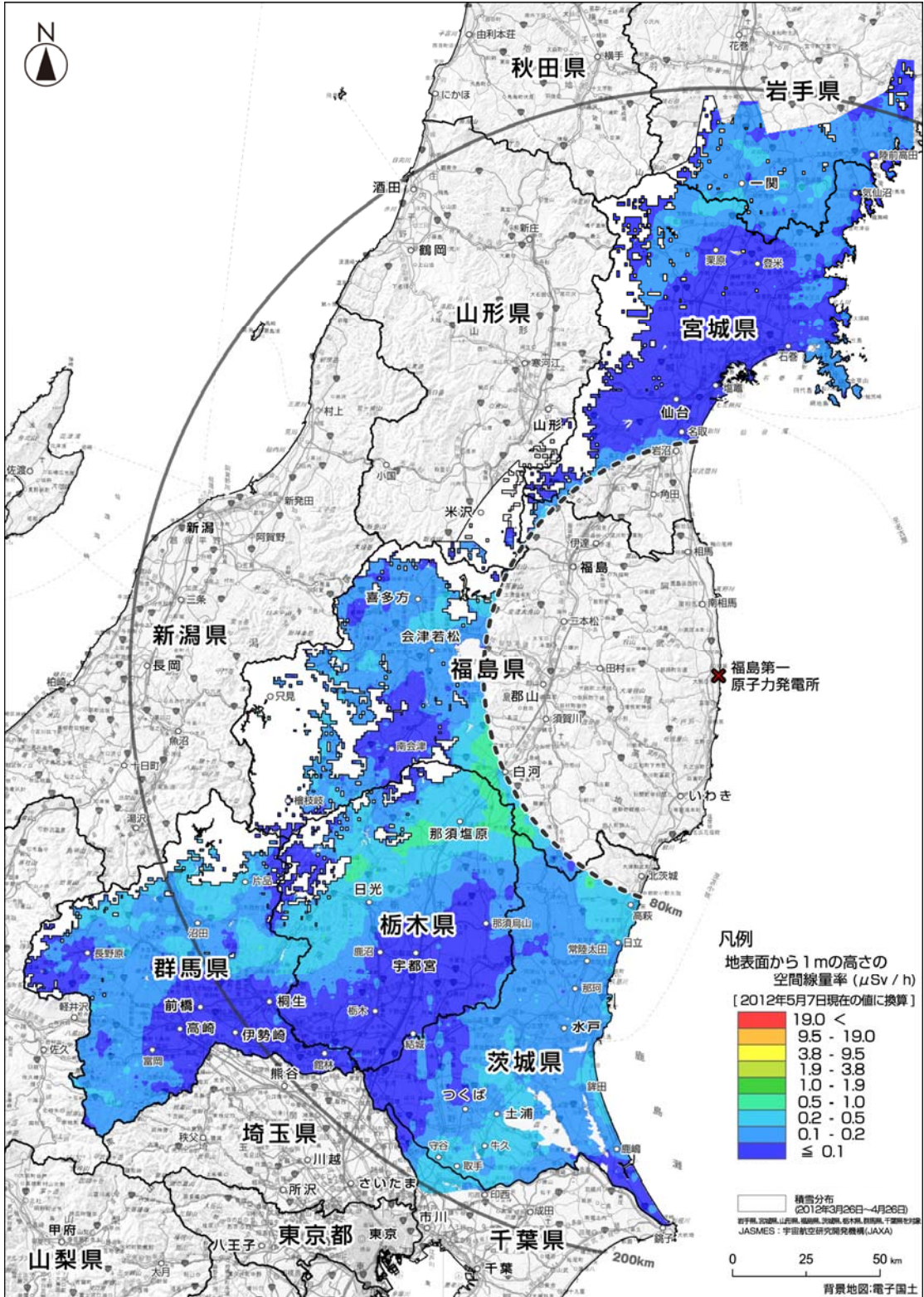
別紙3



文部科学省による第5次航空機モニタリングの結果 (福島第一原子力発電所から80km圏内の地表面への セシウム137の沈着量) (平成24年6月28日時点)

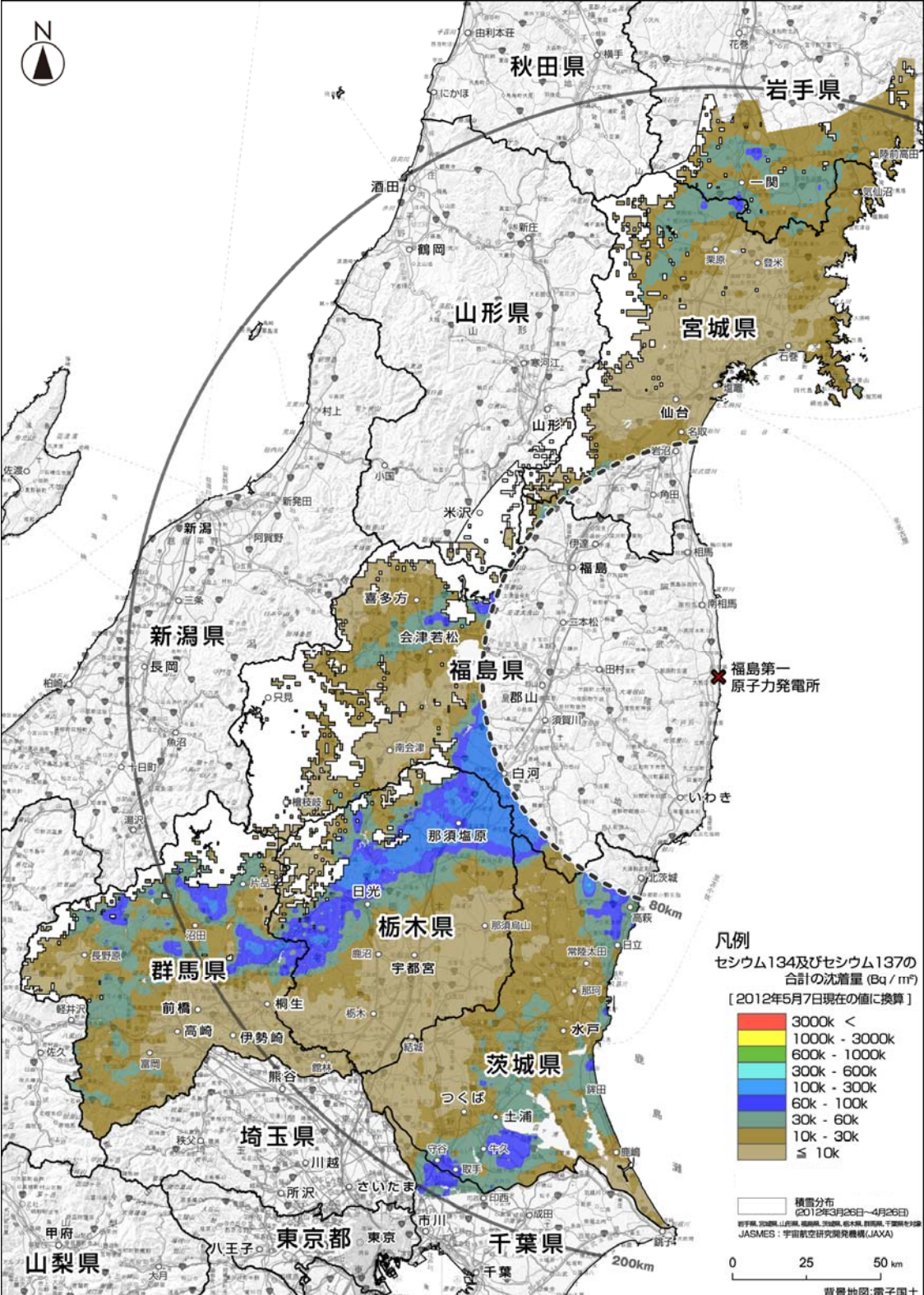


福島第一原子力発電所から80km圏外の航空機モニタリングの結果
 (地表面から1m高さの空間線量率) (平成24年5月7日時点)



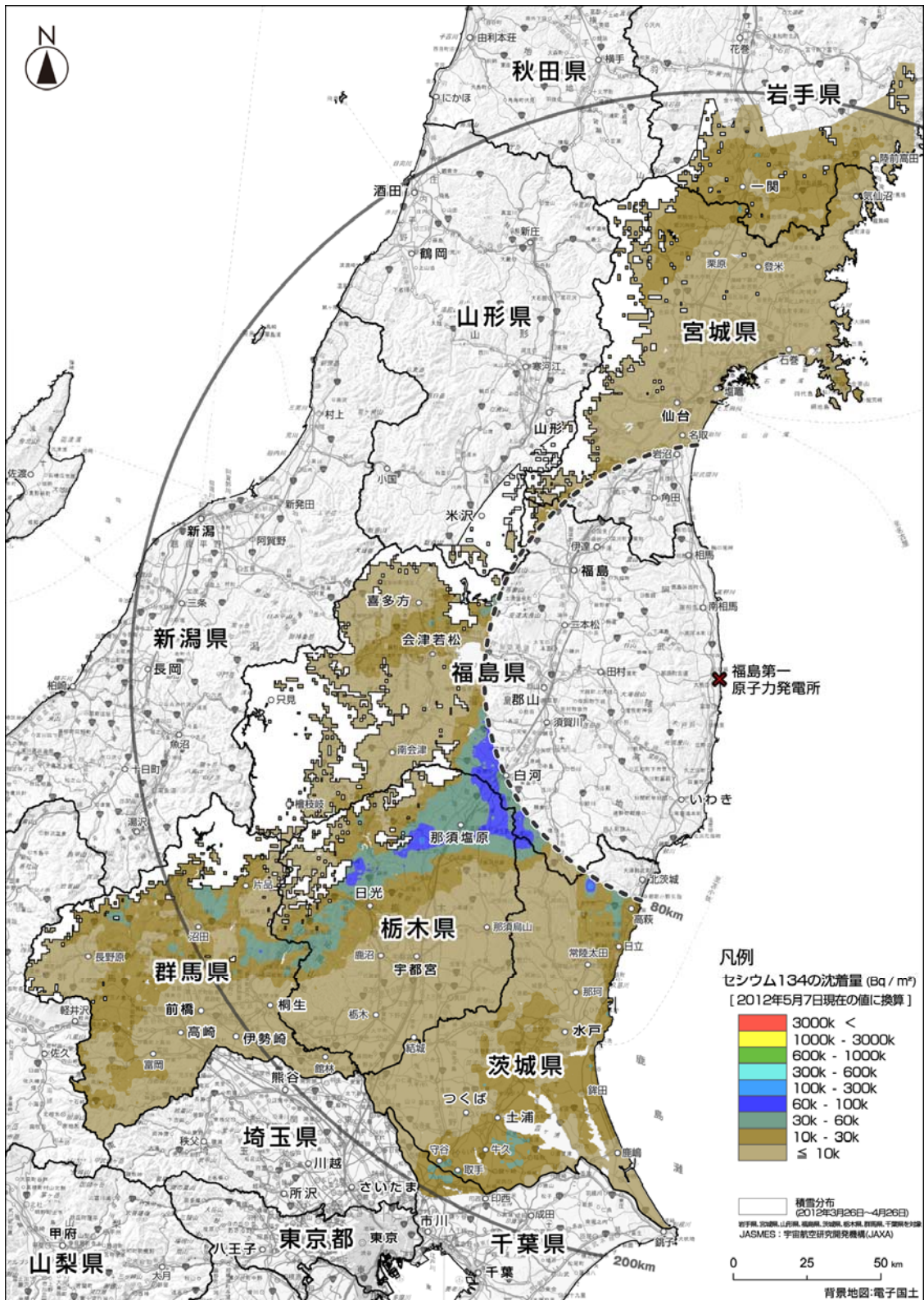
※本マップには天然核種による空間線量率が含まれている。
 ※実線で囲われた白色の領域は積雪のあった箇所を表しており、当該地域及びその周辺における空間線量率は、雪の遮蔽により、雪が無い時に比べて減少している可能性がある。

福島第一原子力発電所から80km圏外の航空機モニタリングの結果 (地表面へのセシウム134、137の沈着量の合計) (平成24年5月7日時点)



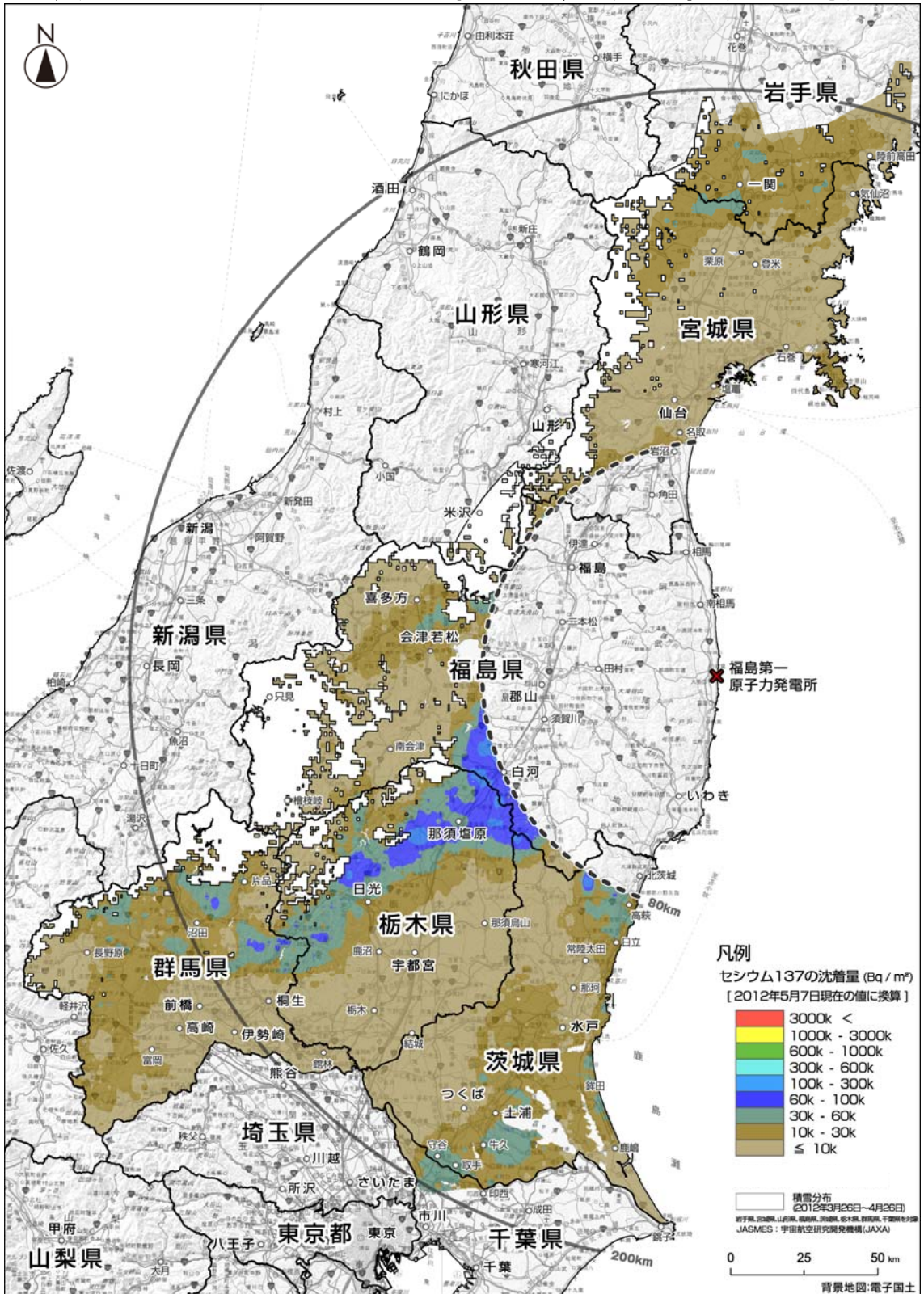
※実線で囲われた白色の領域は積雪のあった箇所を表しており、当該地域及びその周辺における放射性セシウムの沈着量は、雪の遮蔽により、雪が無い時に比べて減少している可能性がある。

福島第一原子力発電所から80km圏外の航空機モニタリングの結果
(地表面へのセシウム134の沈着量) (平成24年5月7日時点)



※実線で囲われた白色の領域は積雪のあった箇所を表しており、当該地域及びその周辺における放射性セシウムの沈着量は、雪の遮蔽により、雪が無い時に比べて減少している可能性がある。

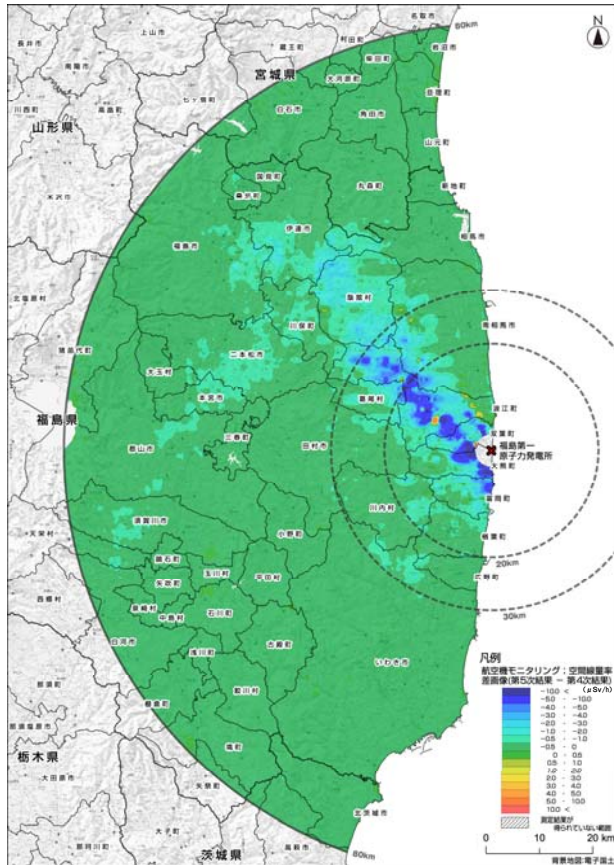
福島第一原子力発電所から80km圏外の航空機モニタリングの結果
(地表面へのセシウム137の沈着量) (平成24年5月7日時点)



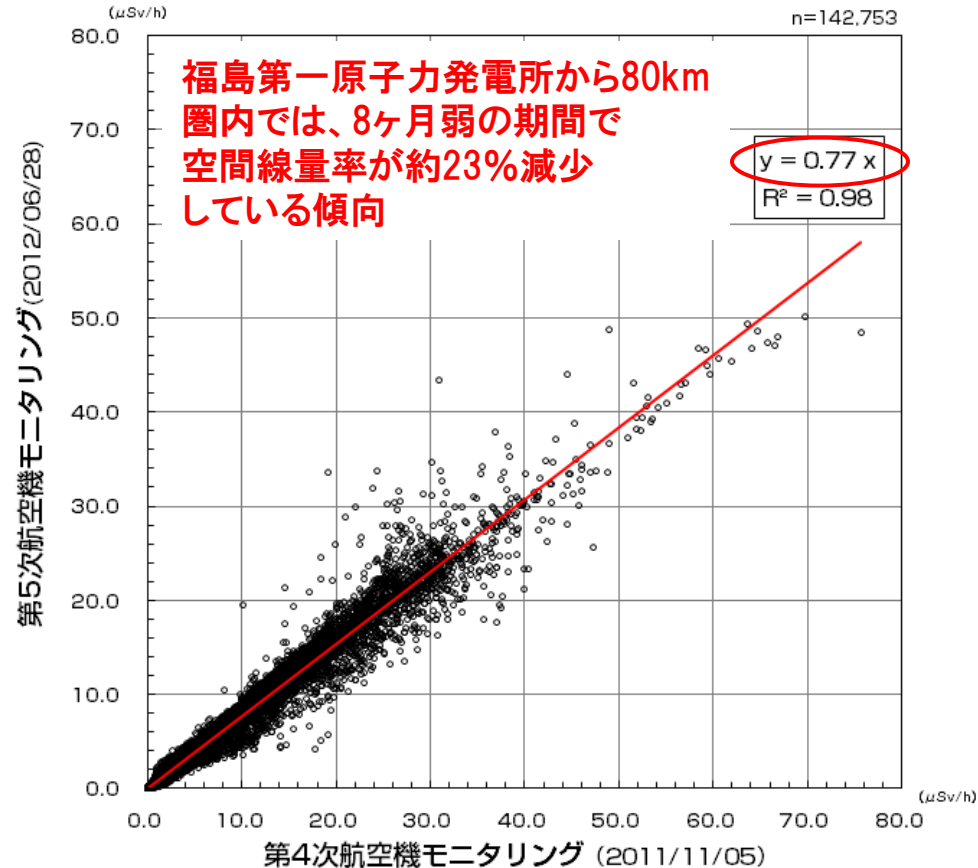
※実線で囲われた白色の領域は積雪のあった箇所を表しており、当該地域及びその周辺における放射性セシウムの沈着量は、雪の遮蔽により、雪が無い時に比べて減少している可能性がある。

第4次航空機モニタリングの測定結果（空間線量率） と第5次航空機モニタリングの測定結果（空間線量率）の比較結果

- 空間線量率の変化傾向を確認するため、第4次航空機モニタリングの測定結果(空間線量率)(平成23年11月5日時点)と第5次航空機モニタリングの測定結果(空間線量率)(平成24年6月28日時点)を比較した。
- その結果、測定地域における空間線量率の変化状況の違いはあるものの、**福島第一原子力発電所から80km圏内については、第4次航空機モニタリングと第5次航空機モニタリングとの間の期間(8ヶ月弱)で空間線量率が約23%減少している傾向にあることが確認された。**
- この期間における放射性セシウムの物理的減衰に伴う空間線量率の減少は約14%であることから、**福島第一原子力発電所から80km圏内においては、傾向として、放射性セシウムの物理的減衰以上に空間線量率が減少していることが確認された。**



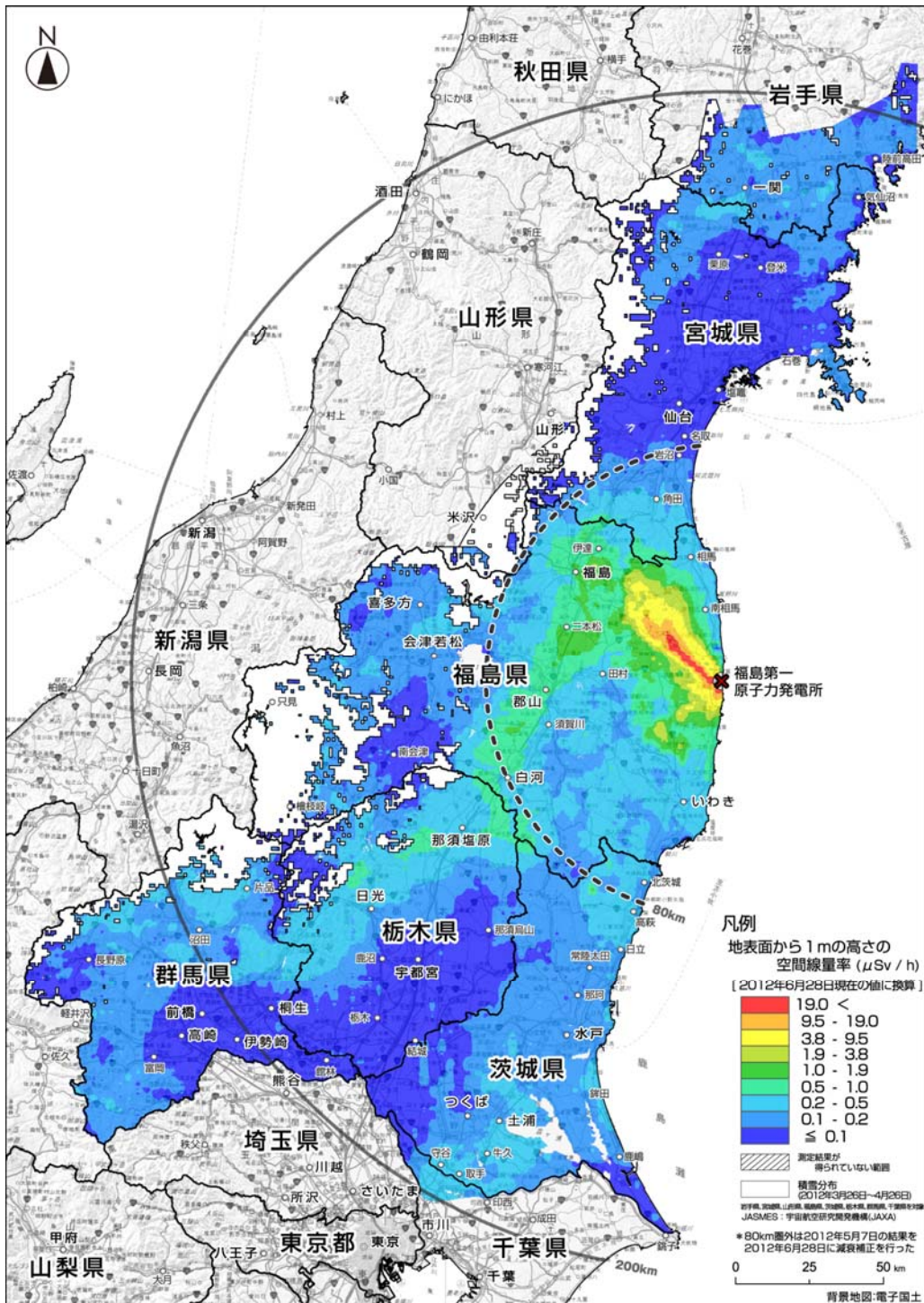
図：第4次航空機モニタリングの測定結果(空間線量率)と第5次航空機モニタリングの測定結果(空間線量率)の差の分布状況



図：第4次航空機モニタリングの測定結果(空間線量率)と第5次航空機モニタリングの測定結果(空間線量率)の関係

(参考1)

航空機モニタリングの結果（地表面から1m高さの空間線量率） （平成24年6月28日時点）（第5次航空機モニタリングの結果に 福島第一原子力発電所から80km圏外のモニタリングの結果※1を追加）

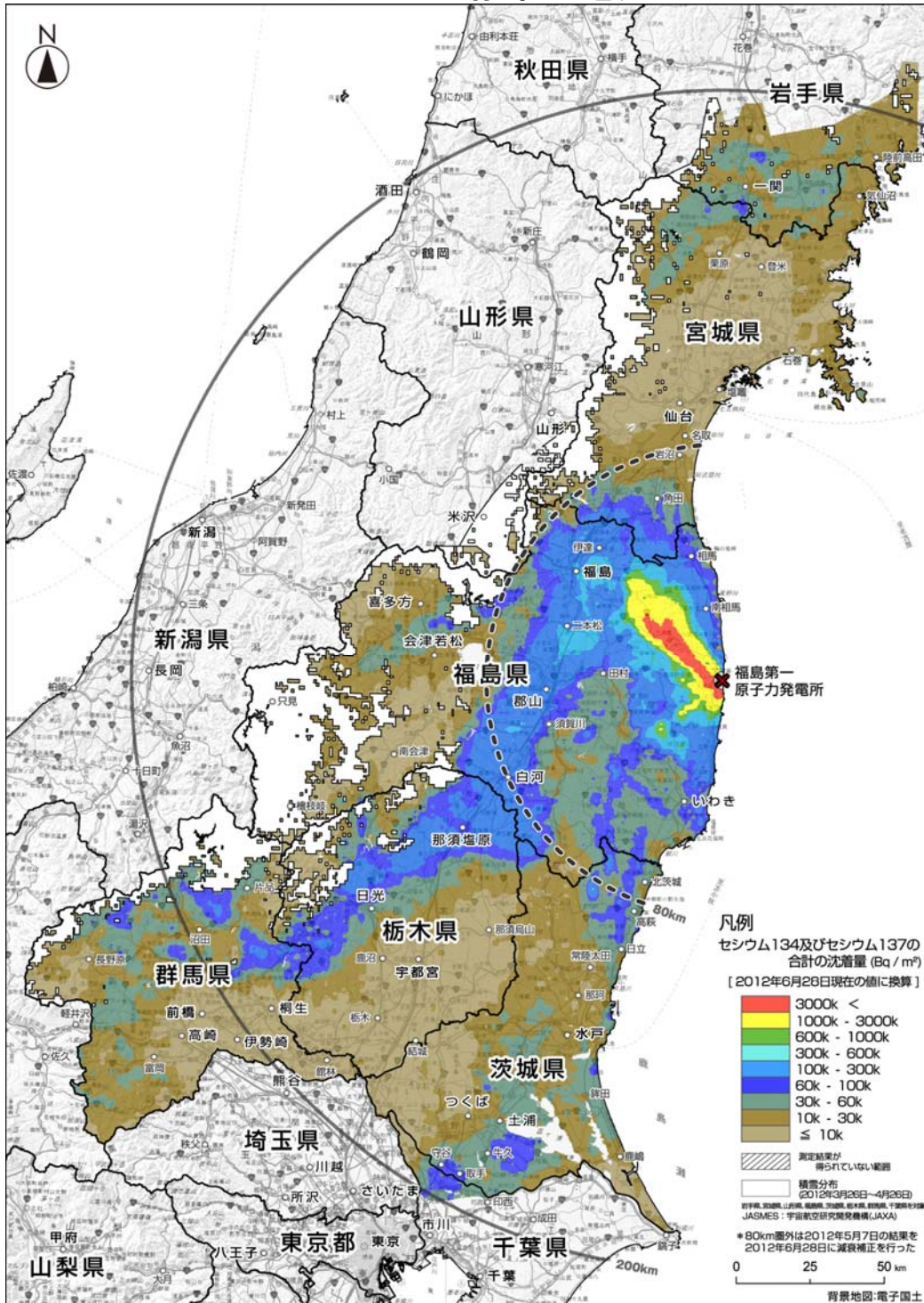


- ※1: 福島第一原子力発電所から80km圏外の測定結果は、第5次航空機モニタリングの測定結果の時点(平成24年6月28日時点)の値に減衰補正。風雨等の自然環境による放射性の移行の影響は考慮していない。
- ※2: 実線で囲われた白色の領域は積雪のあった箇所を表しており、当該地域及びその周辺における空間線量率は、雪の遮蔽により、雪が無い時に比べて減少している可能性がある。
- ※3: 本マップには天然核種による空間線量率が含まれている。

(参考2)

航空機モニタリングの結果

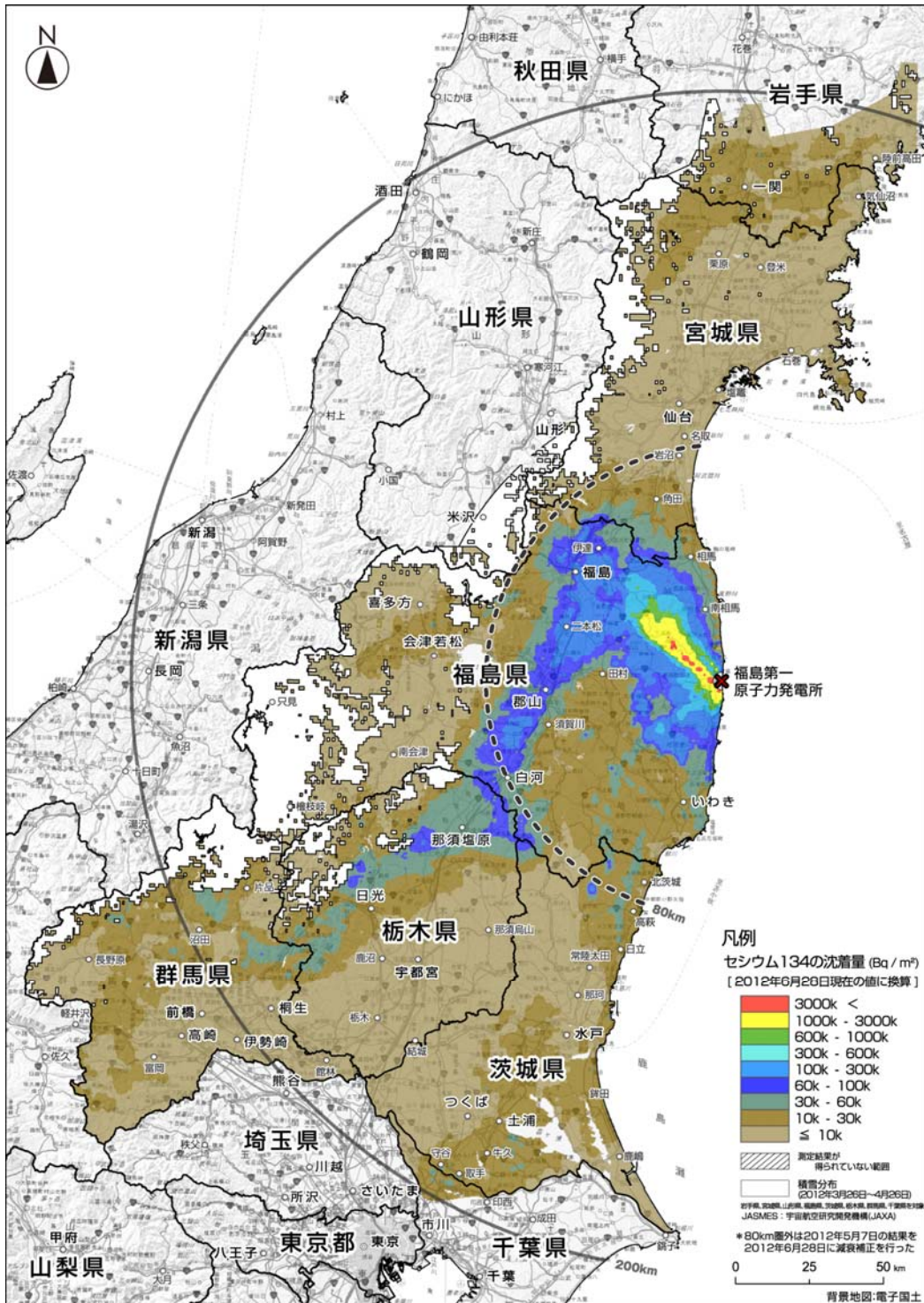
(地表面へのセシウム134、137の沈着量の合計) (平成24年6月28日時点)
(第5次航空機モニタリングの結果に福島第一原子力発電所から80km圏外のモニタリングの結果※1を追加)



※1: 福島第一原子力発電所から80km圏外の測定結果は、第5次航空機モニタリングの測定結果の時点(平成24年6月28日時点)の値に減衰補正。風雨等の自然環境による放射性の移行の影響は考慮していない。

※2: 実線で囲われた白色の領域は積雪のあった箇所を表しており、当該地域及びその周辺における放射性セシウムの沈着量は、雪の遮蔽により、雪が無い時に比べて減少している可能性がある。

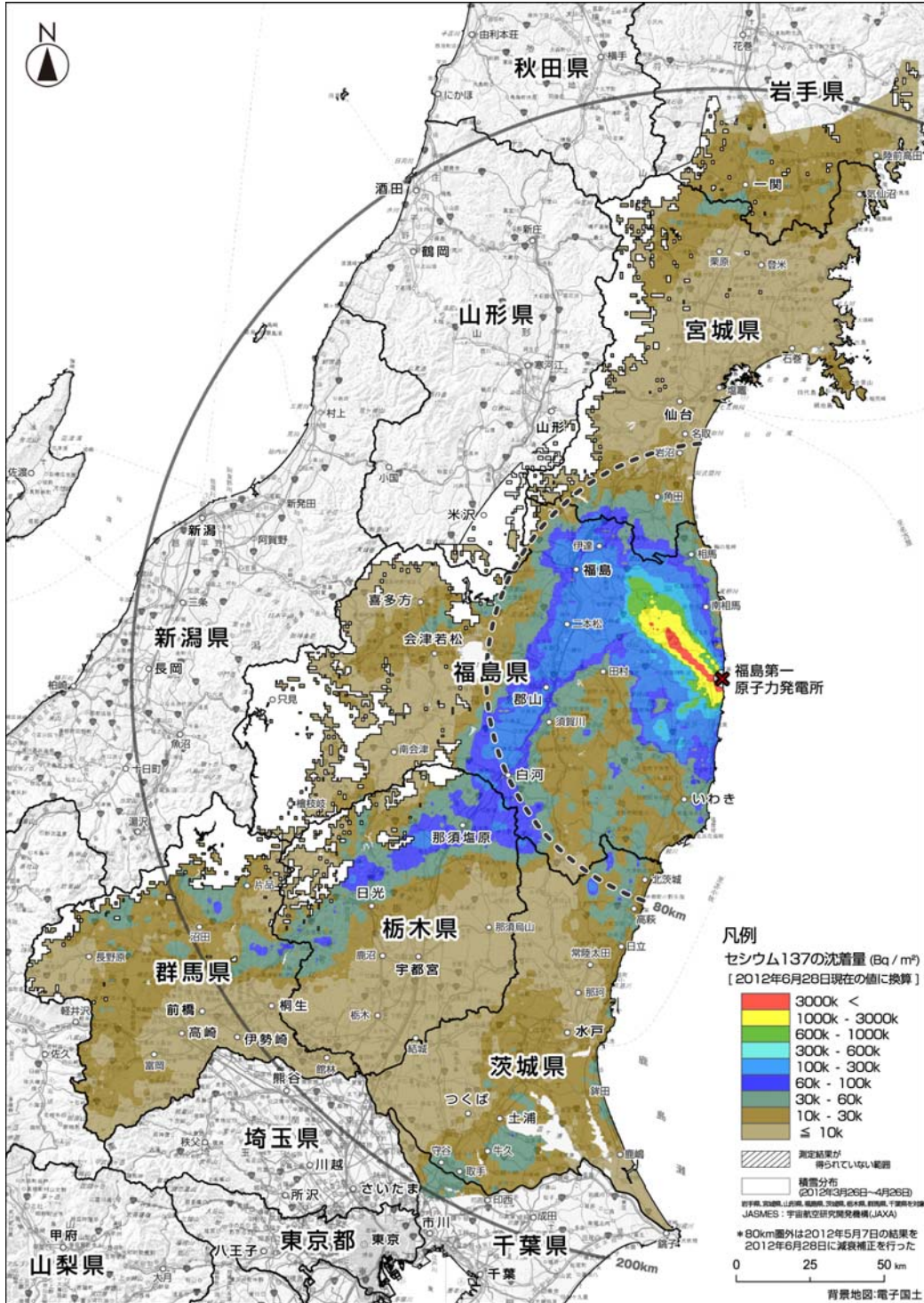
航空機モニタリングの結果（地表面へのセシウム134の沈着量） （平成24年6月28日時点）（第5次航空機モニタリングの結果に 福島第一原子力発電所から80km圏外のモニタリングの結果※1を追加）



※1: 福島第一原子力発電所から80km圏外の測定結果は、第5次航空機モニタリングの測定結果の時点(平成24年6月28日時点)の値に減衰補正。風雨等の自然環境による放射性の移行の影響は考慮していない。

※2: 実線で囲われた白色の領域は積雪のあった箇所を表しており、当該地域及びその周辺における放射性セシウムの沈着量は、雪の遮蔽により、雪が無い時に比べて減少している可能性がある。

航空機モニタリングの結果（地表面へのセシウム137の沈着量） （平成24年6月28日時点）（第5次航空機モニタリングの結果に 福島第一原子力発電所から80km圏外のモニタリングの結果※1を追加）



※1: 福島第一原子力発電所から80km圏外の測定結果は、第5次航空機モニタリングの測定結果の時点(平成24年6月28日時点)の値に減衰補正。風雨等の自然環境による放射性の移行の影響は考慮していない。

※2: 実線で囲われた白色の領域は積雪のあった箇所を表しており、当該地域及びその周辺における放射性セシウムの沈着量は、雪の遮蔽により、雪が無い時に比べて減少している可能性がある。

第5次航空機モニタリング、福島第一原子力発電所から80km圏外の航空機モニタリングの測定結果を用いた、空間線量率マップ及び放射性セシウムの土壌濃度マップの作成条件の詳細について

- 今回のモニタリングの飛行高度は対地高度で300m程度であり、その測定値は、航空機下部の直径約600m程度（飛行高度により変化）の円内の測定値を平均化したものである。
- 今回のモニタリングにおける航空機の軌跡幅は、第5次航空機モニタリングにおいては約1.85km、福島第一原子力発電所から80km圏外の航空機モニタリングにおいては約3 kmである。
- 空間線量率のマップは、モニタリング地域ごとに1箇所設定したテストライン周辺において、NaI式シンチレーション型サーベイメータを用いて地表面から1m高さの空間線量率（ $\mu\text{Sv/h}$ ）とテストライン上空で測定された計数率（cps）の関係を求めた上で、各測定地点の上空で測定した計数率から地表面から1m高さの空間線量率を算出した結果を用いた。
- 放射性セシウムの沈着量のマップは、測定するヘリコプターや測定器のタイプ毎に、上空で測定しているガンマ線のエネルギースペクトルの特性を評価し、放射性セシウム（セシウム134、137）の有意なエネルギースペクトルが検出されている地域と検出されていない地域を選別した上で、放射性セシウムの沈着量のマップを作成した。詳細は以下のとおり（手法の詳細は「文部科学省による九州地方、沖縄県の航空機モニタリングの測定結果について」（平成24年5月11日公表）別紙9を参照）。

①放射性セシウムの有意なエネルギースペクトルが検出されている地域

- ・放射性セシウムの沈着量を詳細に算出するため、西日本、北海道で適用した、上空で測定されたガンマ線のエネルギースペクトル情報を基に天然核種の影響を詳細に評価する手法を使用することとした。
- ・本手法を基に、各測定地点で得られた空間線量率の結果から各測定地点における天然核種による空間線量率の寄与分を除いた上で、平成23年度科学技術戦略推進費「放射性物質による環境影響への対策基盤の確立」『放射性物質の分布状況等に関する調査研究』（平成23年6～8月）において、（財）日本分析センターが実施した、ゲルマニウム半導体検出器を用いたin-situ測定※の結果と空間線量率の相関関係を適用し、放射性セシウムの沈着量を算出した。

※ゲルマニウム半導体検出器を用いたin-situ測定：可搬型ゲルマニウム半導体検出器を環境中に設置し、地中に分布した放射線源からのガンマ線を検出することにより、地中に蓄積している放射性核種の濃度を分析する手法。

②放射性セシウムの有意なエネルギースペクトルが検出されていない地域

- ・これまでと同様、当該地域を便宜上、マップ上の最低のレンジ（ $\leq 10\text{kBq/m}^2$ ）として、マップ上に表記した。