

本県の取組状況等について

参考資料編

- 1 文部科学省及び栃木県による航空機モニタリングの測定結果について
(災害対策本部)
..... 資料2-2関係
- 2 教育機関等における放射線量調査結果 (災害対策本部)
..... 資料2-3関係
- 3 市町等の水道事業で実施したモニタリング結果 (保健福祉部)
..... 資料2-4関係
- 4 除染に関する国の動向について (災害対策本部)
..... 資料2-11関係



平成23年7月27日

文部科学省及び栃木県による 航空機モニタリングの測定結果について

文部科学省及び栃木県による航空機モニタリング（本年7月8日発表）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. 当該モニタリングの実施目的

文部科学省は、これまで、広域の放射性物質による影響の把握、今後の避難区域等における線量評価や放射性物質の蓄積状況の評価のため、栃木県北部を含め、東京電力(株)福島第一原子力発電所から100kmの範囲内（福島第一原子力発電所の南側については120km程度の範囲内まで）について航空機モニタリング*を実施してきた。

これに加えて、本モニタリングは、栃木県からの要請を受けて、栃木県南部についても航空機モニタリングを実施したものである。

なお、本モニタリングは、栃木県の防災ヘリコプターに米国エネルギー省から借用している航空機モニタリングシステムを搭載して、(独)日本原子力研究開発機構及び(財)原子力安全技術センターの職員が測定を実施した。

※航空機モニタリングは、地表面の放射性物質の蓄積状況を確認するため、航空機に高感度で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. 当該モニタリングの詳細

○測定実施日：7月12日～7月16日

○航空機：栃木県の防災ヘリコプター（BELL 412EP）

○対象項目：東京電力(株)福島第一原子力発電所から120km以遠の栃木県南部における地表面から1mの高さの空間線量率、及び地表面に蓄積した放射性物質（セシウム134、セシウム137）の蓄積状況

3. 当該モニタリングの結果

栃木県内の地表面から1mの空間線量率の分布状況を示した「線量測定マップ」及び土壌表層中の放射性物質の蓄積状況を示した「土壌濃度マップ」の作成にあたっては、栃木県北部は、東京電力(株)福島第一原子力発電所から120km圏内について測定した第2次航空機モニタリングの結果を使用し、栃木県南部は、今回のモニタリングの結果を使用した。結果は、別紙1～4のとおり。

また、放射性物質の拡散状況の確認のため、これまでに文部科学省が実施してきた航空機モニタリングの結果と合わせたマップも作成した。結果は、参考1～4のとおり。

なお、マップ作成にあたっては、以下のような条件のもとに作成した。

○別紙1～4は、文部科学省及び栃木県による航空機モニタリング結果をもとに作成した。

○今回発表するデータは、7月12日から7月16日にかけて、ヘリコプター1機により、のべ11回飛行し、得られた結果をもとに作成した。飛行高度は、対地高度で150～300mである。

○今回のモニタリングにおける測定値は、航空機下部の直径約300m～600m（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飛行機の軌跡幅は、3km程度である。

○別紙1の栃木県内の空間線量率のマップの作成にあたっては、第2次航空機モニタリング及び今回のモニタリング結果をモニタリングの最終測定日である7月16日現在の値に減衰補正したものである。

○別紙2、3、4の栃木県内のセシウム134、137の地表面への蓄積量は、第2次航空機モニタリングの結果及び今回の航空機モニタリングの結果並びに、(財)原子力安全技術センターが当該モニタリング期間中に、陸上においてガンマ線エネルギー分析装置を用いて測定した結果をもとに算出した。

○参考1～4のマップは、以下の結果を総合的に使用した。

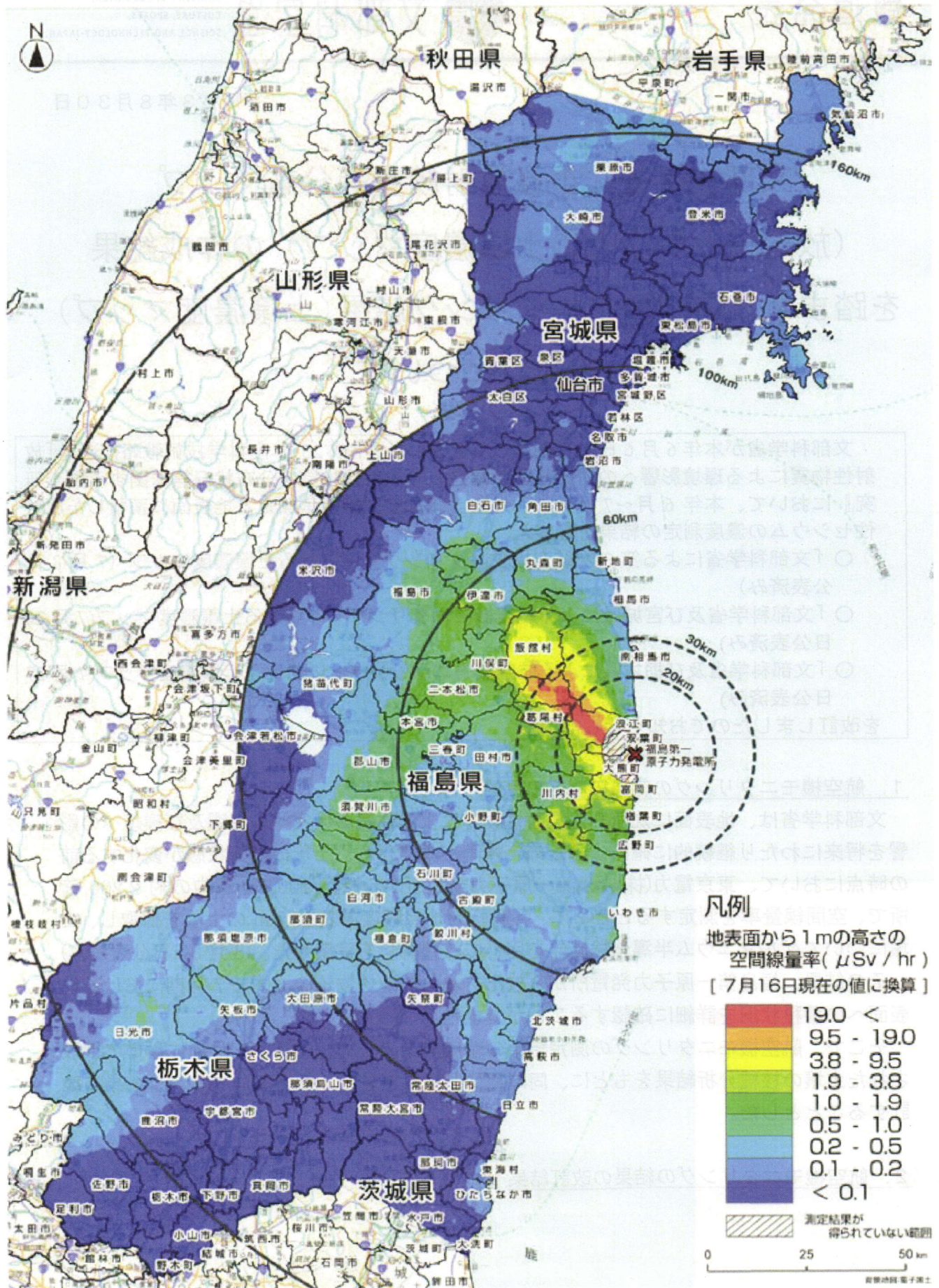
- ・福島第一原子力発電所から80km圏内：第3次航空機モニタリング結果
- ・福島第一原子力発電所から80～100kmの範囲内（福島第一原子力発電所の南側については、120km程度の範囲内まで）：第2次航空機モニタリング結果
- ・宮城県北部：文部科学省及び宮城県による航空機モニタリングの結果
- ・栃木県南部：本モニタリングの結果

なお、マップの作成にあたっては、これらのモニタリング結果を本モニタリングの測定終了日の7月16日現在の値に減衰補正した結果をもとに算出した。

<担当> 文部科学省 原子力災害対策支援本部
堀田（ほりた）、奥（おく）（内線4604、4605）
電話：03-5253-4111（代表）
03-5510-1076（直通）

文部科学省及び栃木県による航空機モニタリングの結果
 (文部科学省がこれまでに測定してきた範囲及び栃木県南部
 における空間線量率)

(参考1)



凡例
 地表面から1mの高さの
 空間線量率($\mu\text{Sv} / \text{hr}$)
 [7月16日現在の値に換算]

	19.0 <
	9.5 - 19.0
	3.8 - 9.5
	1.9 - 3.8
	1.0 - 1.9
	0.5 - 1.0
	0.2 - 0.5
	< 0.1

測定結果が
 得られていない範囲

0 25 50 km

資料提供 電子国土



平成23年8月30日

文部科学省による放射線量等分布マップ (放射性セシウムの土壌濃度マップ) の作成結果 を踏まえた航空機モニタリング結果(土壌濃度マップ) の改訂について

文部科学省が本年6月6日から実施してきました、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』において、本年6月～7月期における詳細な空間線量率測定と地表面に蓄積した放射性セシウムの濃度測定の結果を踏まえ、

- 「文部科学省による第3次航空機モニタリング」における土壌濃度マップ(7月8日公表済み)
- 「文部科学省及び宮城県による航空機モニタリング」における土壌濃度マップ(7月20日公表済み)
- 「文部科学省及び栃木県による航空機モニタリング」における土壌濃度マップ(7月27日公表済み)

を改訂しましたのでお知らせします。

1. 航空機モニタリングの結果の改訂の目的

文部科学省は、地表面に沈着した放射性物質による住民の健康への影響及び環境への影響を将来にわたり継続的に確認するため、梅雨が本格化し、土壌の表面状態が変化する前の時点において、東京電力(株)福島第一原子力発電所から概ね100km圏内の約2,200箇所で、空間線量率を測定するとともに、各箇所5地点程度で表層5cmの土壌を採取し、土壌についてゲルマニウム半導体検出器を用いて核種分析を実施した。(8月30日公表済み)

その結果、福島第一原子力発電所から放出された放射性物質の6月～7月期における地表面への蓄積状況を詳細に確認することができた。

そこで、航空機モニタリングの測定結果の精度向上のため、6月～7月期において採取された土壌の核種分析結果をもとに、同時期に測定してきた航空機モニタリング結果を改訂することとした。

2. 航空機モニタリングの結果の改訂結果

6月～7月期において採取された土壌の核種分析結果をもとに、同時期に測定してきた「文部科学省による第3次航空機モニタリング」（以下、「3次航空機モニタリング」という。）の土壌濃度の測定結果、及び「文部科学省及び宮城県による航空機モニタリング」（以下、「宮城県航空機モニタリング」という。）の土壌濃度の測定結果、並びに「文部科学省及び栃木県による航空機モニタリング」（以下、「栃木県航空機モニタリング」という。）の土壌濃度の測定結果について修正し、その結果をもとに放射性セシウムの土壌濃度マップを別紙1-1、1-2、1-3、2-1、2-2、2-3、3-1、3-2、3-3のように改訂した。

なお、土壌濃度マップの改訂結果の詳細は以下のとおりである。

○航空機モニタリングでは、ヘリコプターに搭載した高感度の放射線検出器（NaIシンチレータ）を用いて測定されたガンマ線から地表面から1mの高さの空間線量率を算出した上で、地上において実施したゲルマニウム半導体検出器を用いたin-situ測定*（以下、「in-situ測定」という。）の土壌濃度の測定結果をもとに、空間線量率とその土壌濃度の比例関係から、測定範囲全体の土壌濃度を算出している。

※ 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で、地中に蓄積している放射性核種の濃度を分析する手法。実際の地面全体を対象として測定を行うため、その場所の平均的な放射能濃度を求めるのに有効な方法である。

○本航空機モニタリングの結果の修正においては、6月～7月期において採取された土壌の核種分析結果に対して、財団法人日本分析センターが実施したin-situ測定の結果が非常によく一致していた（別紙4）ことから、この測定結果を用いて、航空機モニタリングの結果を修正し、その結果を用いてマップ化した。

○その結果、航空機モニタリングの結果と約2,200箇所の土壌濃度を比較したところ、航空機モニタリングの結果と約2,200箇所の土壌濃度は、著しく異なる箇所を除くと、非常に良く一致することが確認された（別紙5）。

○なお、本改訂に伴い、第3次航空機モニタリングの測定結果及び宮城県航空機モニタリングの土壌濃度の測定結果は下方に修正され、栃木県航空機モニタリングの測定結果は上方に修正された。

この理由としては、第3次航空機モニタリングの土壌濃度の算出にあたっては、4月期に実施した、米国DOEのin-situ測定の結果を減衰補正した値を使用しており、他方で、宮城県航空機モニタリング及び栃木県航空機モニタリングでは、財団法人原子力安全技術センターのin-situ測定の結果を使用した結果を使用しているが、双方とも日本分析センターが測定したin-situ測定の結果と比較すると、ずれていたことが要因として考えられる。

3. 今後の予定

6月～7月期において採取された土壌の核種分析結果に対して、日本分析センターが実

施した、in-situ 測定の結果は非常によく一致していたことから、日本分析センターの in-situ 測定の結果は、現状における土壤中への放射性物質の浸透状況を適切に評価しているものと考えられる。

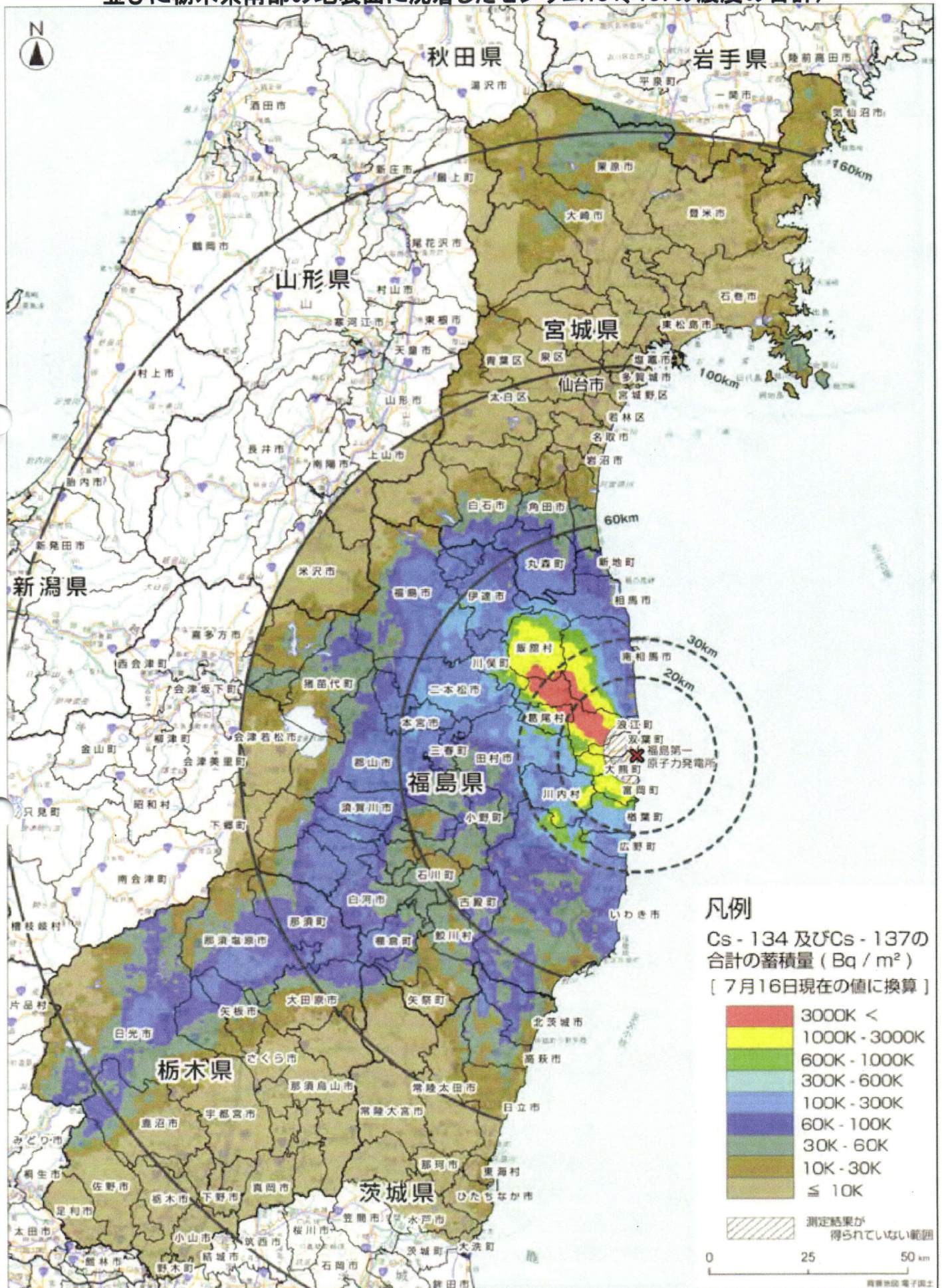
そこで、当面、日本分析センターの in-situ 測定の結果を減衰補正した値を使用して、航空機モニタリングにおける土壤濃度の算出に使用していく。

他方で、今後、土壤中への放射性物質の浸透状況が変化することを考慮し、土壤中への放射性物質の浸透状況を詳細に確認するため、in-situ 測定を継続的に実施するとともに、必要に応じて土壤を採取し、土中への放射性物質の浸透状況を確認していく。

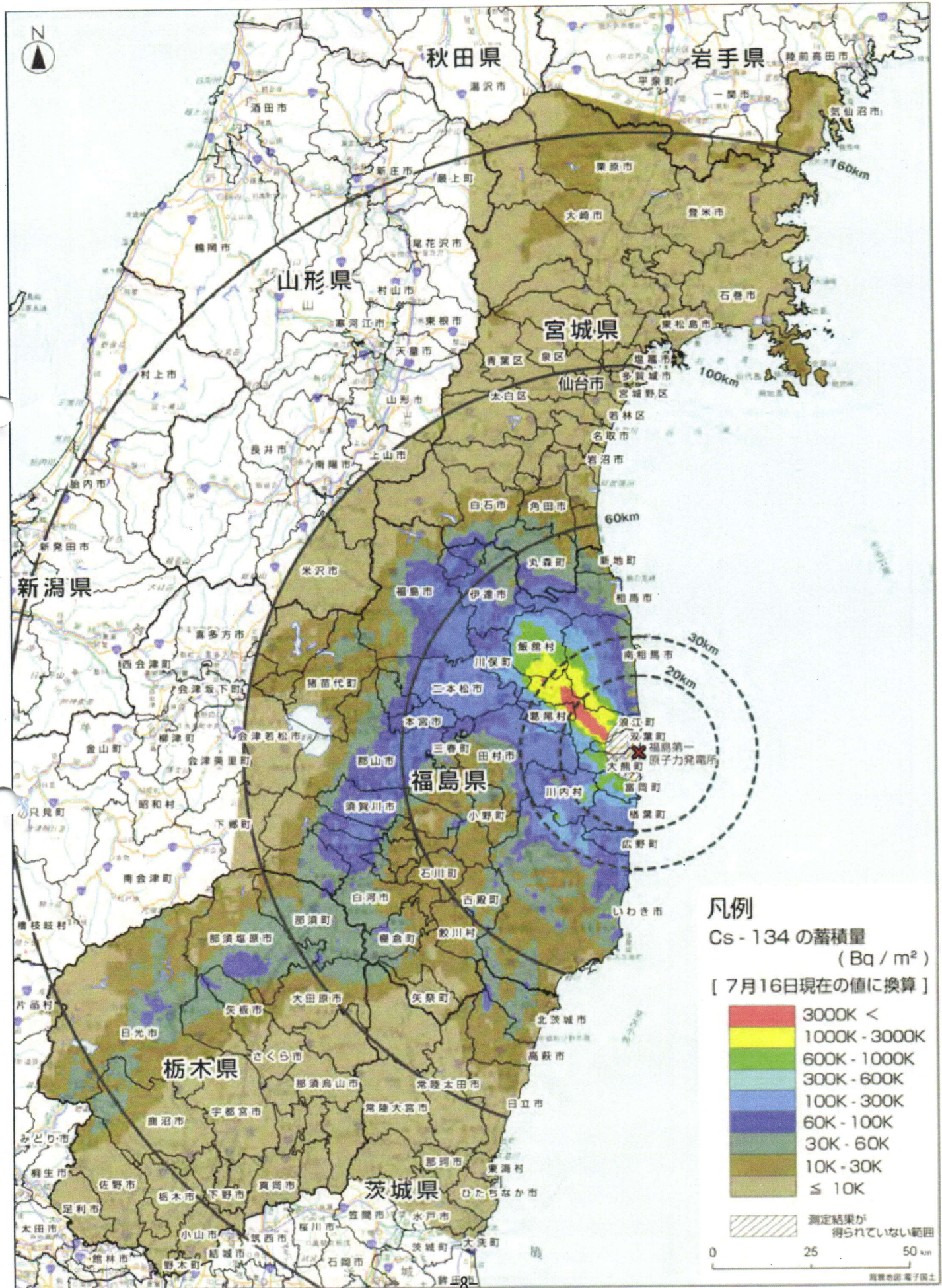
<担当> 文部科学省 原子力災害対策支援本部
堀田（ほりた）、奥（おく）（内線 4604、4605）
電話：03-5253-4111（代表）
03-5510-1076（直通）

文部科学省による航空機モニタリングの結果(改訂版)
 (福島第一原子力発電所から100,120kmの範囲及び宮城県北部
 並びに栃木県南部の地表面に沈着したセシウム134、137の濃度の合計)

別紙3-1

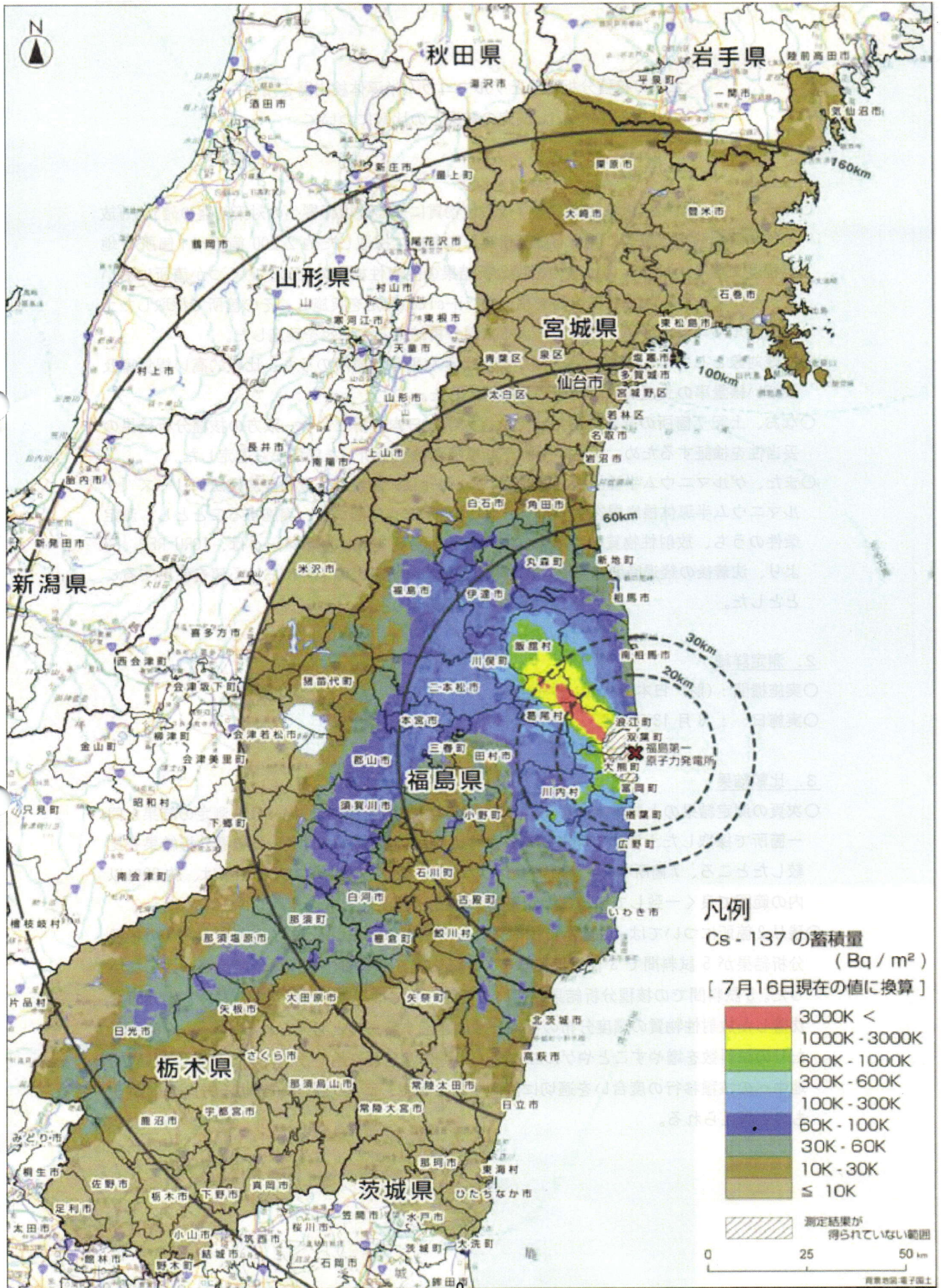


文部科学省による航空機モニタリングの結果(改訂版)
 (福島第一原子力発電所から100,120kmの範囲及び宮城県北部
 並びに栃木県南部の地表面に沈着したセシウム134の濃度)



文部科学省による航空機モニタリングの結果(改訂版)
 (福島第一原子力発電所から100,120kmの範囲及び宮城県北部
 並びに栃木県南部の地表面に沈着したセシウム137の濃度)

別紙3-3



土壌の核種分析結果とゲルマニウム半導体検出器を用いた
in-situ 測定の結果との比較について

1. 目的

- 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』において採取した約 2,200 箇所（1 箇所 5 地点程度土壌を 1 採取）の土壌の核種分析結果の妥当性検証のため、いくつか箇所において、ゲルマニウム半導体検出器を用いた in-situ 測定を実施し、その箇所では採取した土壌のゲルマニウム半導体検出器による核種分析結果との比較を実施した。
- 比較対象としては、周囲に遮蔽物が無いような平らな場所のうち、比較的高い線量率及び低い線量率の土壌採取箇所を 7 箇所選定した。
- なお、上記 7 箇所の選定にあたっては、大学と日本分析センター双方の核種分析結果の妥当性を検証するため、両者がそれぞれ単独で核種分析した箇所から選定した。
- また、ゲルマニウム半導体検出器を用いた in-situ 測定は、放射能測定法シリーズ「ゲルマニウム半導体検出器を用いた in-situ 測定法」に基づき、実施することとし、測定条件のうち、放射性物質の土壌中における鉛直分布を表すパラメータは、ICRU REP. 53 より、沈着後の経過時間は 0~1 年、降水量は 3mm 以上の条件における値を使用することとした。

2. 測定詳細

- 実施機関：(財) 日本分析センター
- 実施日：8月13日(土)、14日(日)

3. 比較結果

- 次頁の測定結果のとおり、ゲルマニウム半導体検出器を用いた in-situ 測定の結果と同一箇所では採取した土壌についてゲルマニウム半導体検出器で測定した核種分析結果を比較したところ、7 箇所中、5 箇所のセシウム 134、セシウム 137 の分析結果は、約 20% 以内の範囲で良く一致していることが確認された。
- 残り 2 箇所については、各箇所では採取された 5 試料のセシウム 134、セシウム 137 の核種分析結果が 5 試料間で 3 倍程度異なっていることから、核種分析結果が一致しなかった。5 試料間での核種分析結果の違いの要因としては、測定誤差だけでなく、地表面へ沈着した放射性物質の濃度分布の不均一性に起因するものと考えられる。今後、1 箇所あたりの試料数を増やすことやゲルマニウム半導体検出器を用いた in-situ 測定において、地中への核種移行の度合いを適切に評価することで、両者の値は一致する方向に向かうものと考えられる。

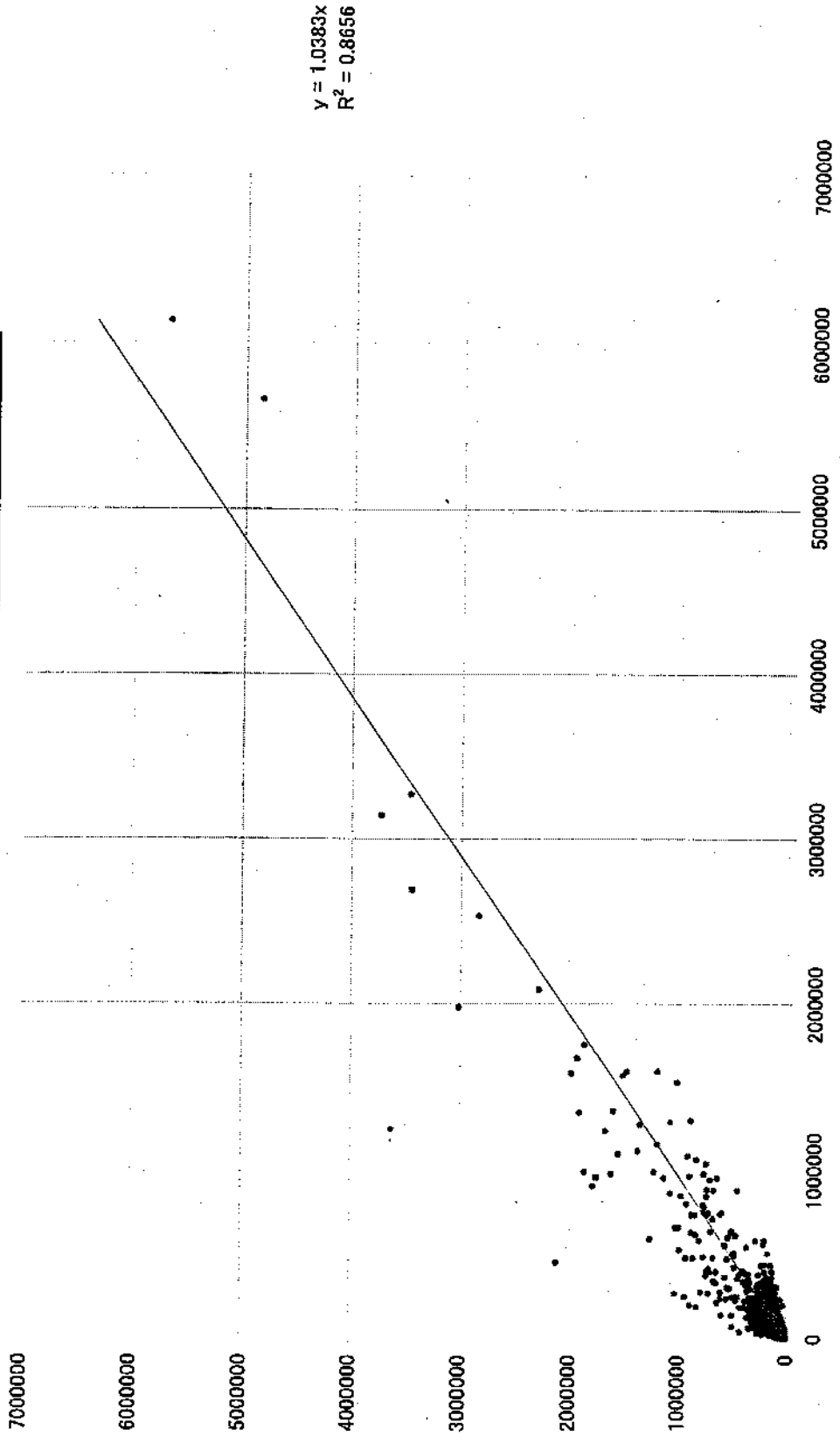
土壤の核種分析結果と
ゲルマニウム半導体検出器を用いたin-situ測定の結果の比較

別紙4

土壌試料	分析実施機関	空間線量率 ($\mu\text{sv/h}$)	試料番号	Cs134濃度 (Bq/km^2)	Cs137濃度 (Bq/km^2)	ゲルマニウム半導体検出器を用いた in-situ測定の結果と土壤の核種分析結果の算術平均値の比較	
						Cs134濃度比	Cs137濃度比
サンプル①	大学	1.52	サンプル①-1	2.12E+11	2.18E+11		
			サンプル①-2	2.16E+11	2.17E+11		
			サンプル①-3	1.40E+11	1.41E+11		
			サンプル①-4	1.58E+11	1.61E+11		
			サンプル①-5	1.60E+11	1.64E+11		
			算術平均	1.77E+11	1.80E+11	0.92	0.86
			in-situ分析結果	1.93E+11	2.10E+11		
サンプル②	日本分析センター	2.15	サンプル②-1	5.92E+11	6.82E+11		
			サンプル②-2	2.09E+11	2.43E+11		
			サンプル②-3	1.96E+11	2.22E+11		
			サンプル②-4	6.23E+11	7.12E+11		
			サンプル②-5	2.97E+11	3.53E+11		
			算術平均	3.83E+11	4.42E+11	1.89	2.01
			in-situ分析結果	2.03E+11	2.20E+11		
サンプル③	大学	1.44	サンプル③-1	1.71E+11	1.64E+11		
			サンプル③-2	2.21E+11	2.17E+11		
			サンプル③-3	6.83E+10	5.88E+10		
			サンプル③-4	2.12E+11	2.01E+11		
			サンプル③-5	1.58E+11	1.50E+11		
			算術平均	1.66E+11	1.58E+11	0.79	0.69
			in-situ分析結果	2.11E+11	2.29E+11		
サンプル④	大学	0.24	サンプル④-1	3.57E+10	4.00E+10		
			サンプル④-2	3.79E+10	4.02E+10		
			サンプル④-3	3.04E+10	3.34E+10		
			サンプル④-4	3.08E+10	3.26E+10		
			サンプル④-5	3.39E+10	3.69E+10		
			算術平均	3.37E+10	3.66E+10	0.99	0.97
			in-situ分析結果	3.42E+10	3.76E+10		
サンプル⑤	大学	0.3	サンプル⑤-1	3.47E+10	3.83E+10		
			サンプル⑤-2	3.95E+10	4.20E+10		
			サンプル⑤-3	3.15E+10	3.38E+10		
			サンプル⑤-4	3.77E+10	4.01E+10		
			サンプル⑤-5	2.42E+10	2.85E+10		
			算術平均	3.35E+10	3.65E+10	0.95	0.95
			in-situ分析結果	3.52E+10	3.83E+10		
サンプル⑥	日本分析センター	0.56	サンプル⑥-1	8.20E+10	9.04E+10		
			サンプル⑥-2	6.96E+10	7.72E+10		
			サンプル⑥-3	8.89E+10	9.65E+10		
			サンプル⑥-4	6.48E+10	7.32E+10		
			サンプル⑥-5	1.05E+11	1.21E+11		
			算術平均	8.21E+10	9.17E+10	1.05	1.07
			in-situ分析結果	7.84E+10	8.53E+10		
サンプル⑦ (8S52)	日本分析センター	0.44	サンプル⑦-1	4.37E+10	5.28E+10		
			サンプル⑦-2	4.10E+10	4.64E+10		
			サンプル⑦-3	3.69E+10	4.15E+10		
			サンプル⑦-4	4.22E+10	4.80E+10		
			サンプル⑦-5	5.88E+10	6.94E+10		
			算術平均	4.45E+10	5.16E+10	1.09	1.17
			in-situ分析結果	4.09E+10	4.43E+10		

航空機モニタリング結果と土壌の核種分析結果の比較

(Bq/m²)



航空機モニタリングで測定された土壌濃度(セシウム137)

6月～7月期に採取された約2,200箇所土壌の核種分析結果(セシウム137の土壌濃度)

(Bq/m²)