

福島県内における住民の被ばく線量評価手法の開発 (2) 放射性プルームの吸入に関する被ばく線量評価モデルの開発

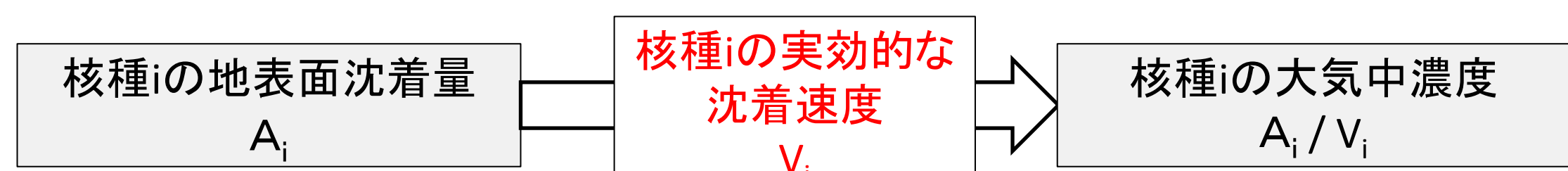


飯島正史、高原省五

日本原子力研究開発機構, 安全研究センター

背景

- 放射性プルーム中の放射性物質の濃度は、住民の被ばく線量を遡及的に評価するために不可欠な情報の一つである。しかしながら、大気中濃度の実測値は限られており、時間的かつ空間的に十分な情報を得るためには、他の環境媒体中濃度又は環境モデリングをもとに予測する必要がある。
- 当研究グループでは、このような課題の解決のために、時間的及び空間的にもっともデータの充実した放射性セシウム137の地表面濃度に基づいて、大気中濃度を予測する手法の開発を進めている。
- 地表面沈着量の実測値から大気中濃度を推定する際に、“実効的な沈着速度”が利用される。
- 本研究では特に、放射性プルーム中の放射性物質の濃度について、福島県内において、自治体間及び各自治体内でどの程度の違いがあるのかを明らかにするために、実効的な沈着速度の空間的な変動に関する予備的解析を実施した。



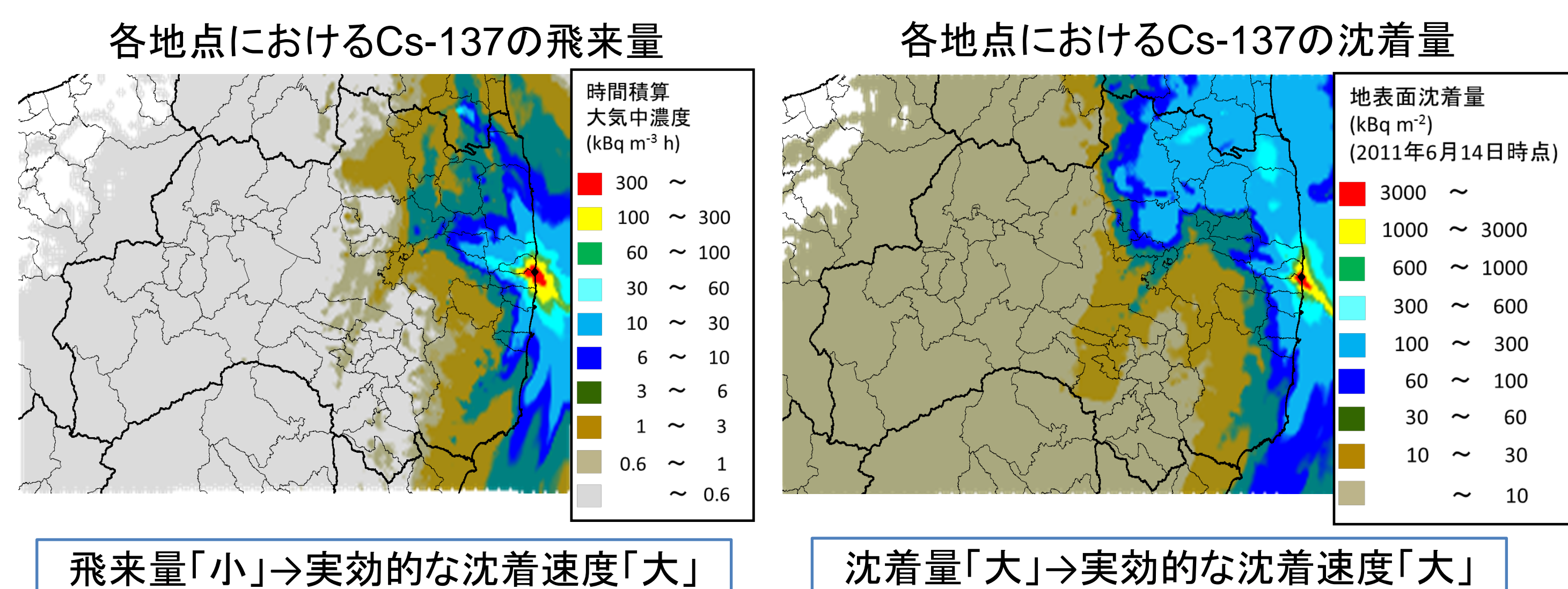
方法

- 福島県内の場所X、期間Yにおける実効的な沈着速度は、次式で定義される。

$$\text{実効的な沈着速度, } V \text{ (m s}^{-1}\text{)} = \frac{\text{期間Yにおける場所Xに沈着した放射能 (Bq m}^{-2}\text{)}}{\text{期間Yにおける場所Xに飛来した放射能 (Bq s m}^{-3}\text{)}}$$

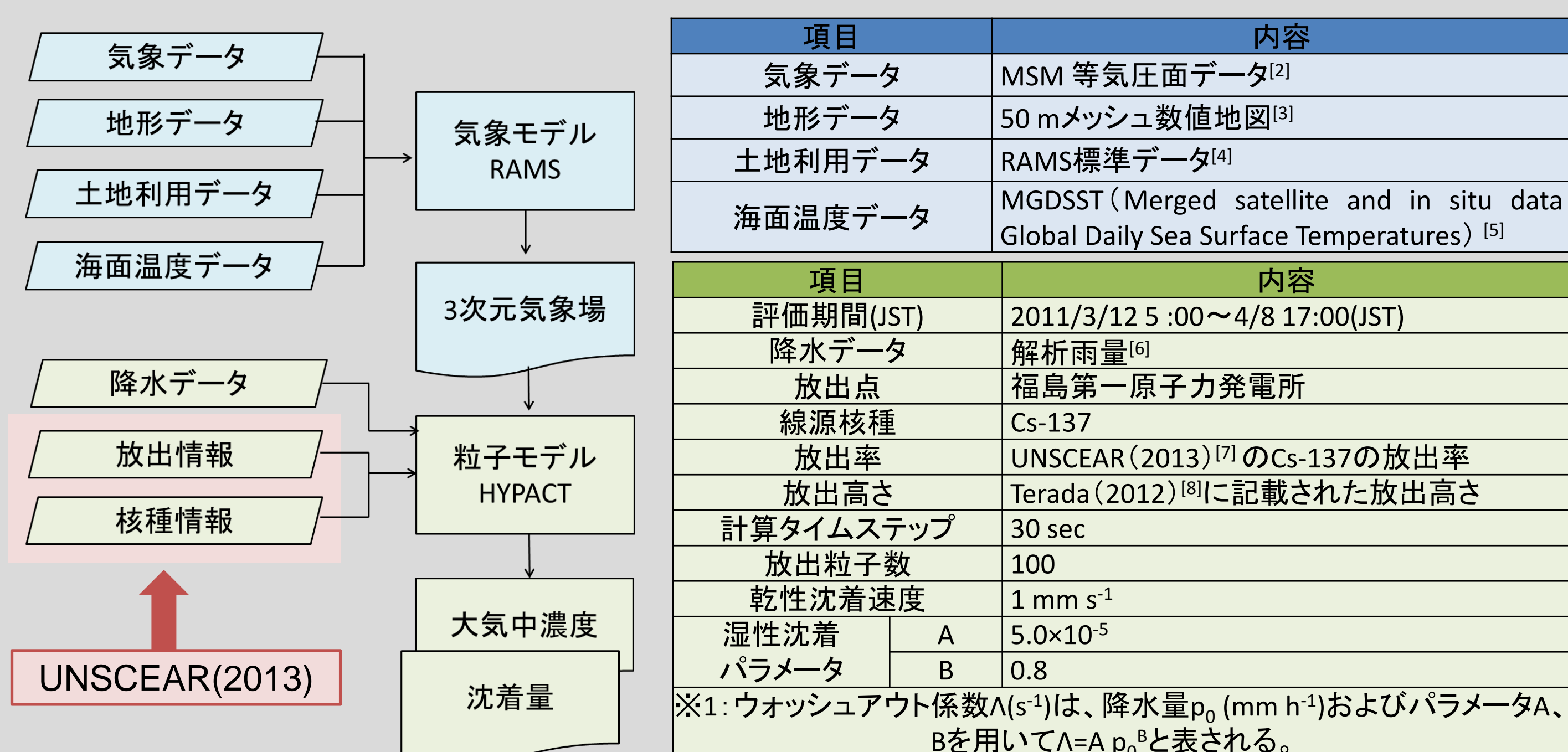


- 飛来量及び沈着量を大気拡散・沈着解析で評価。



大気拡散・沈着解析

- 気流場を解析するためのモデルとしてRAMSを使用し、放射性物質の移流・拡散を計算するためのモデルとしてHYPACTを使用^[1]。



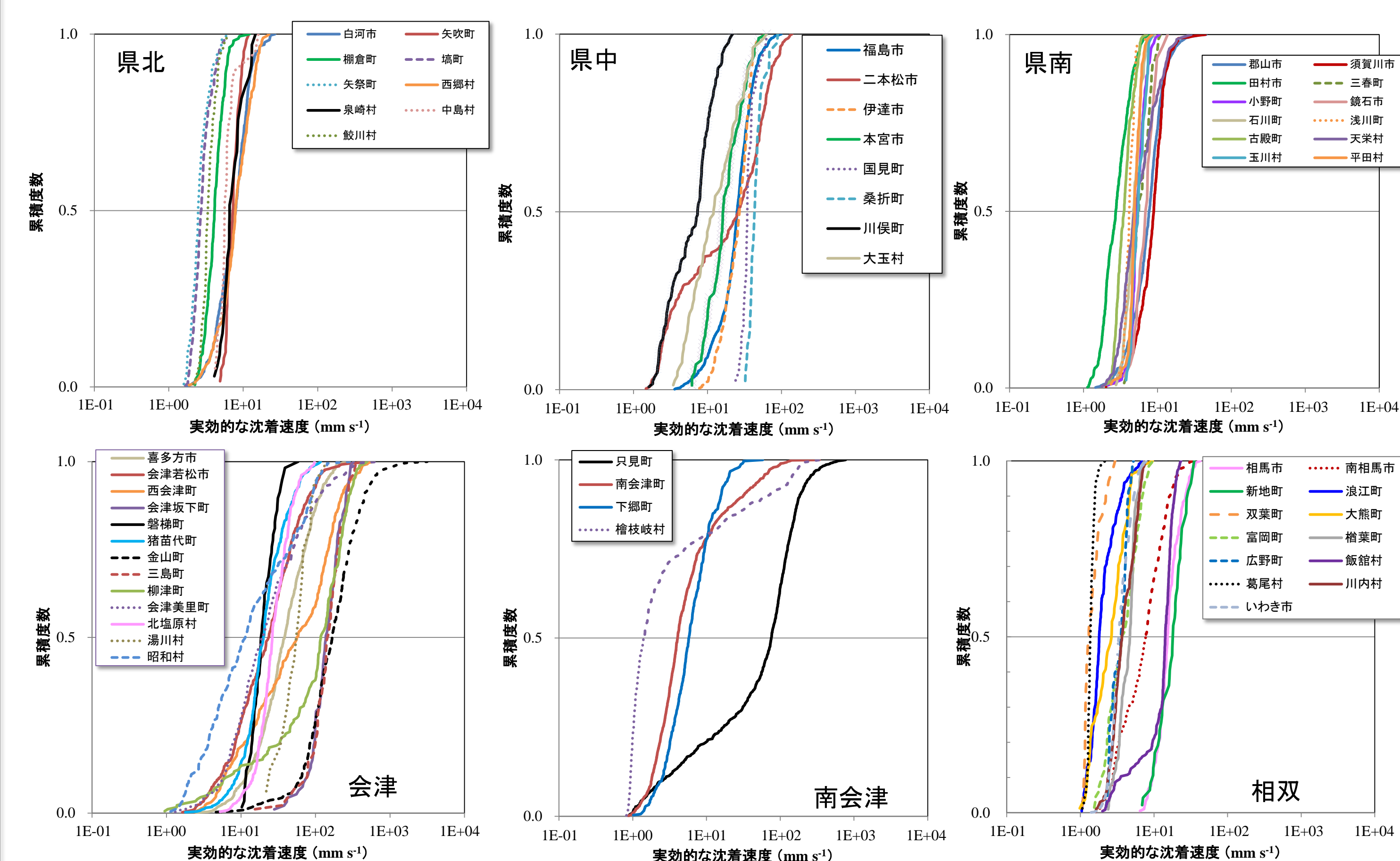
まとめ

- 放射性プルーム通過時の吸入被ばく線量の自治体間及び自治体内でのばらつきを評価するために、大気中濃度を評価に関わる実効的な沈着速度の空間的な変動性を評価した。
- 実効的な沈着速度は福島県内においておよそ1-100 mm s⁻¹の範囲で変動していた。それぞれの自治体内での変動は、多くの自治体で1桁程度、大きい場合でも2桁程度である。
- 本評価に用いた大気拡散・沈着解析の結果と地表面沈着量の実測値とを自治体別に比較すると、両者の整合性は各自治体によって様々である。今後、より実測値と整合性の高い解析結果をもとに実効的な沈着速度の見直しが必要である。

結果・考察

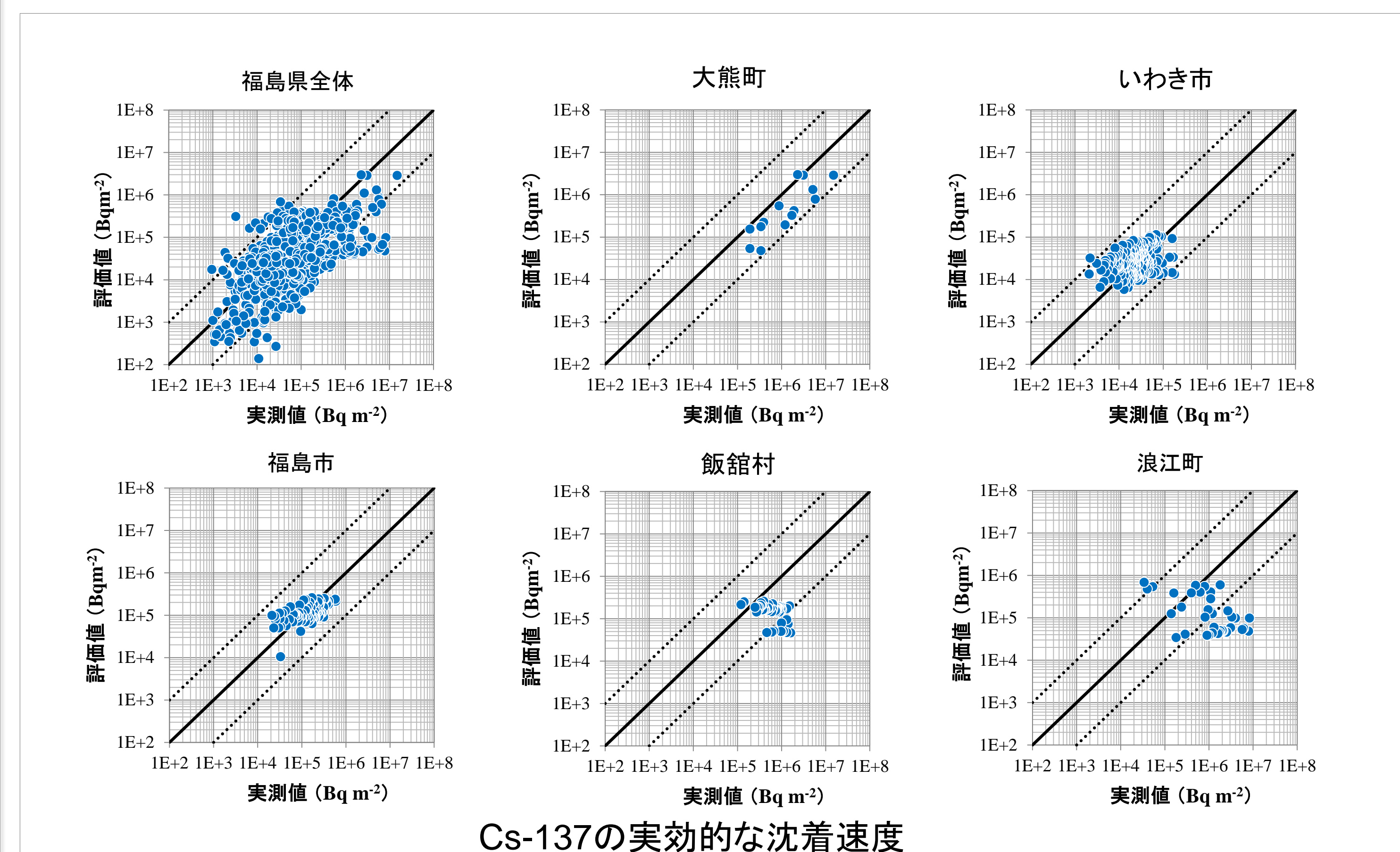
(i) 実効的な沈着速度の空間的な変動

- 実効的な沈着速度の空間的な変動は以下の通りである；
 - 福島県内において、およそ1-100 mm s⁻¹の範囲で変動している
 - 福島県内の自治体間で比較した場合に最大で2桁の違いが見られる
 - 同一自治体内で比較した場合に、多くの自治体では1桁程度、ばらつきが大きい場合には2桁程度の違いが見られる



(ii) 評価の妥当性

- 地表面濃度の実測値と本解析での評価値とを比較



- 実測値との整合性は自治体によって異なる(大熊町、いわき市、福島市においては両者が比較的整合。一方で、飯舘や浪江町では違いが明確)。
- 今後、放出源情報の評価に用いたモデルとRAMS/HYPACTの違いに着目しながら、大気拡散・沈着解析の精度を高める予定。

市町村名	実効的な沈着速度 (mm s ⁻¹)		
	本研究 ^{※1}	UNSCEAR (2013)	WHO ^{※2} (2012)
大熊町	2.5	1.2~6.2	10
いわき市	3.5	3.2~8.8	1
福島市	24	66~340	10
飯舘村	12	48~250	10
浪江町	2.0	24~240	10

※1: 幾何平均値を記載
※2: WHO, 2012, Preliminary dose estimation from the nuclear accident after the 2011 Great East Japan Earthquake and Tsunami

出典: [1] ATMET, http://www.atmet.com/, [2] 気象庁, [3] 国土地理院, [4] USGS (United States Geological Survey), [5] 気象庁, [6] 気象庁, [7] UNSCEAR, UNSCEAR, "Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation, UNSCEAR 2013 Report to the General Assembly with Scientific Annexes, Volume I, Scientific Annex A", (2013) [8] H. Terada et al., "Atmospheric discharge and dispersion of radionuclides during the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant accident. Part II: Verification of the source term and analysis of regional-scale atmospheric dispersion," Journal of Environmental Radioactivity 112 (2012) 141-154

