



3 1 1 子ども甲状腺がん 損害賠償請求訴訟

第 6 回口頭弁論期日

第 1 1 準備書面（被ばくについてその 3）

2023年6月14日

原告ら訴訟代理人弁護士 只野 靖

本件における個別的因果関係の判断要素

① 原告らの放射線被ばくの程度

- i 本件事故により、原告らの居住する地域に放射性物質が拡散したこと
- ii 原告らが被ばくしたと考えられること

② 統計学的、疫学的知見等に基づく、被ばくと疾病等との関連性の有無・程度

- i 統計学的、疫学的知見に基づいて、被ばくと疾病等との関連性が強いこと
(ii 原告らも曝露群に属しており、小児甲状腺がんを発症していること)

③ 疾病の具体的な症状、その症状の推移及び病歴（既往歴）

- i 原告らには、小児甲状腺がんの原因となるような病歴（既往歴）がないこと
- ii 原告らの小児甲状腺がんが、被ばく後に発症したこと

④ 他の危険因子の有無・程度

- (i 小児甲状腺がんは自然発生頻度が極めて低く、他の危険因子は考え難いこと)

福島市の10歳児の1年間の甲状腺吸収線量

- 吸入摂取 (プルーム) のみ 平均**5.1**mSv
- 外部被ばく、吸入摂取、経口摂取 合計平均**10**mSv
(乙全25 表A14-2)

吸入摂取（プルーム）による被ばく量の推定方法

実測データに基づく推定

- a) ダスト・サンプリングにより測定された大気中濃度
- b) 大気汚染観測所において濾紙を用いた大気中の浮遊する粒子状物質(SPM, suspended particulate matter)の濃度測定
- c) 航空機、モニタリング・ポスト、モニタリング・カーによって測定された空間線量率
- d) 航空機や船舶による、または地上において実地測定された地表への沈着濃度
- e) フォールアウトの空間または時間的特性

シミュレーション（モデル）による推定

Terada論文ATDM（乙全134）
実測データも使っているが、最も重要なモニタリングポストの空間線量率が使われていない。

UNSCEAR
報告書
（乙全4）
一部修正

大気中濃度の推定

× 呼吸量 ×

等価線量係数 ICRP

=

甲状腺等価線量

□ 2011年3月15日の到来したプルームに伴う吸入による¹³¹Iの被曝のみで
福島市の1歳児の甲状腺等価線量 平均60mSv

(大気中ヨウ素 ¹³¹ 濃度)	(呼吸量)	(等価線量係数)	(甲状腺等価線量)
65700Bqh/m ³	×0.285m ³ /h	×3.2 × 10 ⁻⁶ Sv/Bq	=59.92 mSv

- ◆ 3月15日以外の被曝は含まない。
- ◆ Xe,¹³²I,¹³³I,¹³²Teなどの短寿命核種は含まない。
- ◆ 飲食による経口摂取は含まない。
- ◆ 土壌からの内部被曝、外部被曝は含まない。

実測データに基づく推定

UNSCEAR報告書（乙全4）

第II巻 科学的附属書B

第IX章 結論 パラグラフ268中 (f)

ヨウ素131・テルル132など

(f) 福島第一原発事後の環境中の放射線被ばくレベルと放射性核種濃度は、測定およびモニタリングキャンペーンを通じて広く特徴が明らかになっている。それにより、ほとんどの被ばく経路における、日本人に対する現実的な線量評価をするための広く十分な基礎が与えられている。例外は、比較的測定値が少ない大気中放射性核種の吸入による被ばくである。本委員会は、それゆえ、日本の陸域の大気中放射性核種濃度を推定するためにモデルに頼らなければならない、この目的のために、Terada et al. [T28]によるソースタームと関連ATDMを用いた。

シミュレーション（モデル）による推定

要するに寺田論文のATDMが根拠

ソースターム

= 汚染物質の種類・量の情報の総称

(福島第1原発から放出された放射性物質の核種と量)

ATMOSPHERIC

TRANSPORT,

DISPERSION AND DEPOSITION

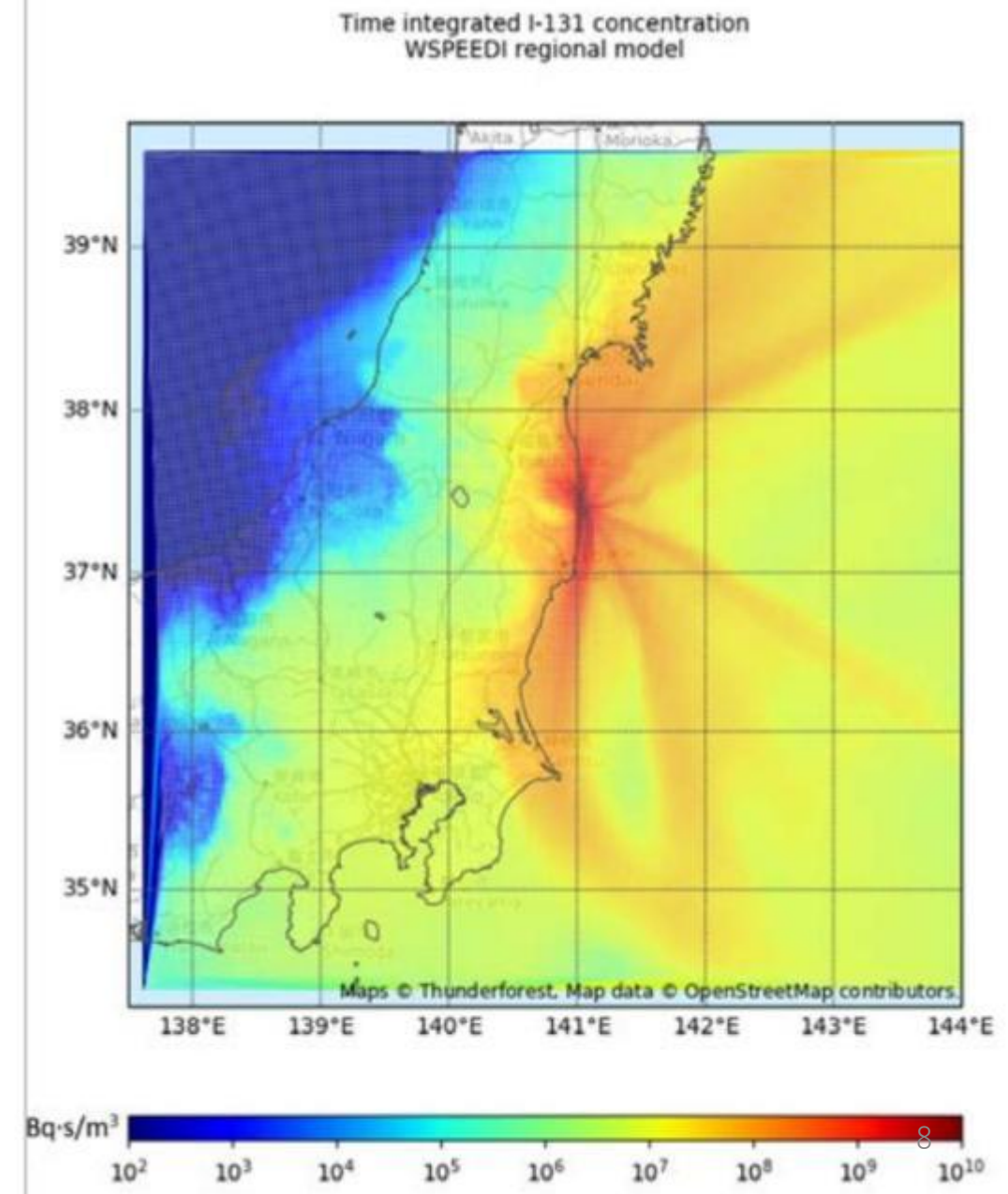
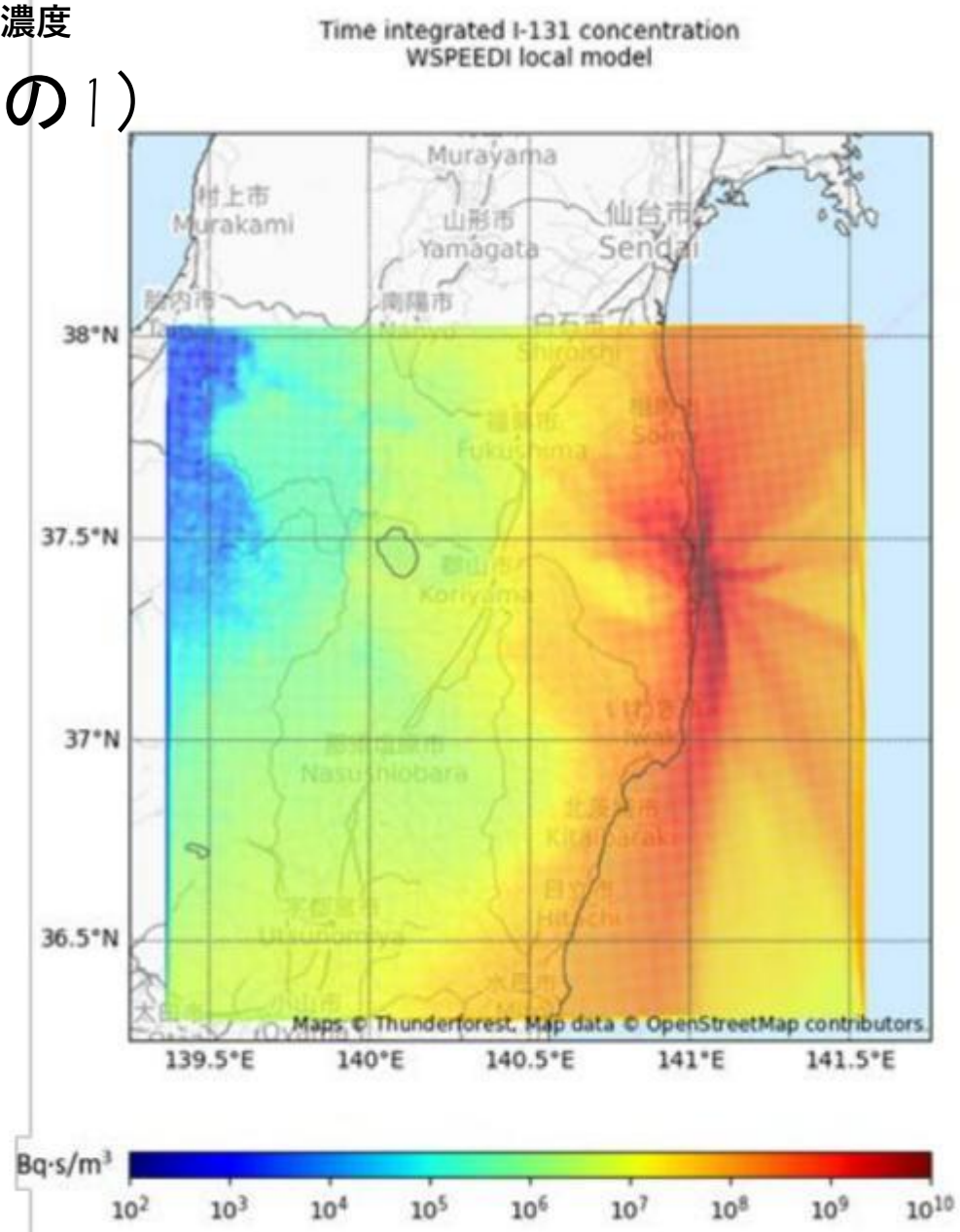
MODELLING

大気中濃度の大气輸送、拡散及び沈着モデル計算

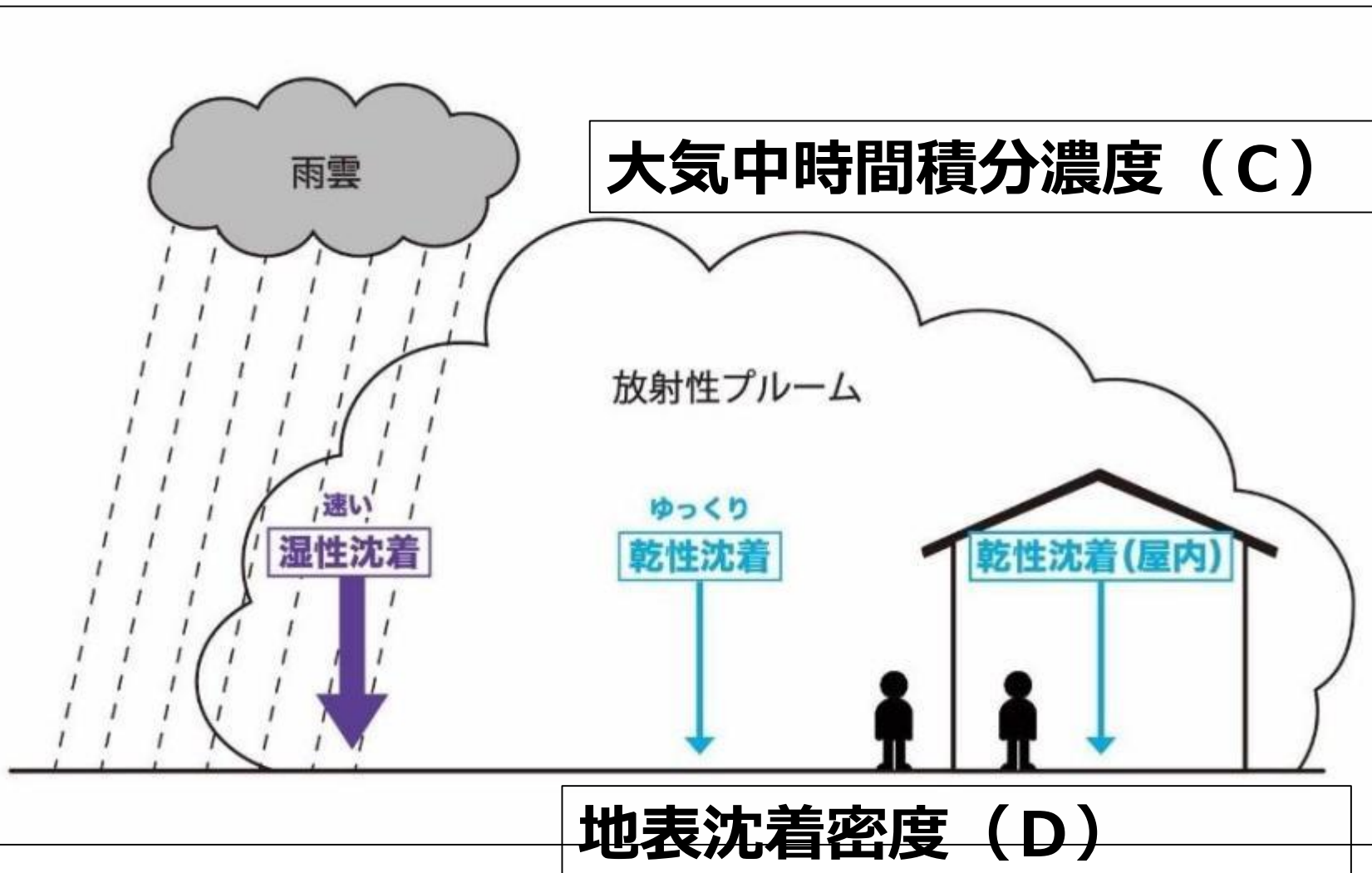
Figure A-9.I. Time-integrated concentration of total ^{131}I in air for the period from 11 March to 31 March 2011, derived from the atmospheric transport, dispersion and deposition modelling results of [Terada et al., 2020]

図A-9.I. [Terada et al., 2020]の大気中の輸送と拡散、沈着モデリングの結果から求められた2011年3月11日から3月31日の期間における ^{131}I (全形態)の大気中時間積分濃度

(甲全135の1)



I-131



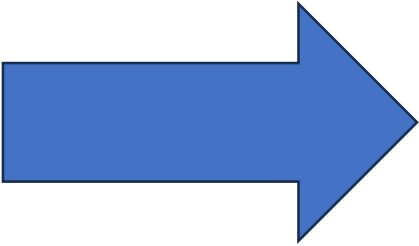
沈着速度 (V) で、一定の割合を代表できる。

放射能プルーム中、一定の割合のものが、地表に沈着する。

$$\begin{aligned} \text{大気中時間積分濃度 (C)} \times \text{沈着速度 (V)} &= \text{地表沈着密度 (D)} \\ \text{大気中時間積分濃度 (C)} &= \text{地表沈着密度 (D)} / \text{沈着速度 (V)} \end{aligned}$$

甲 178 【図表 2】 沈着密度は沈着速度に比例して大きくなることの説明

時刻 0



1 時間後

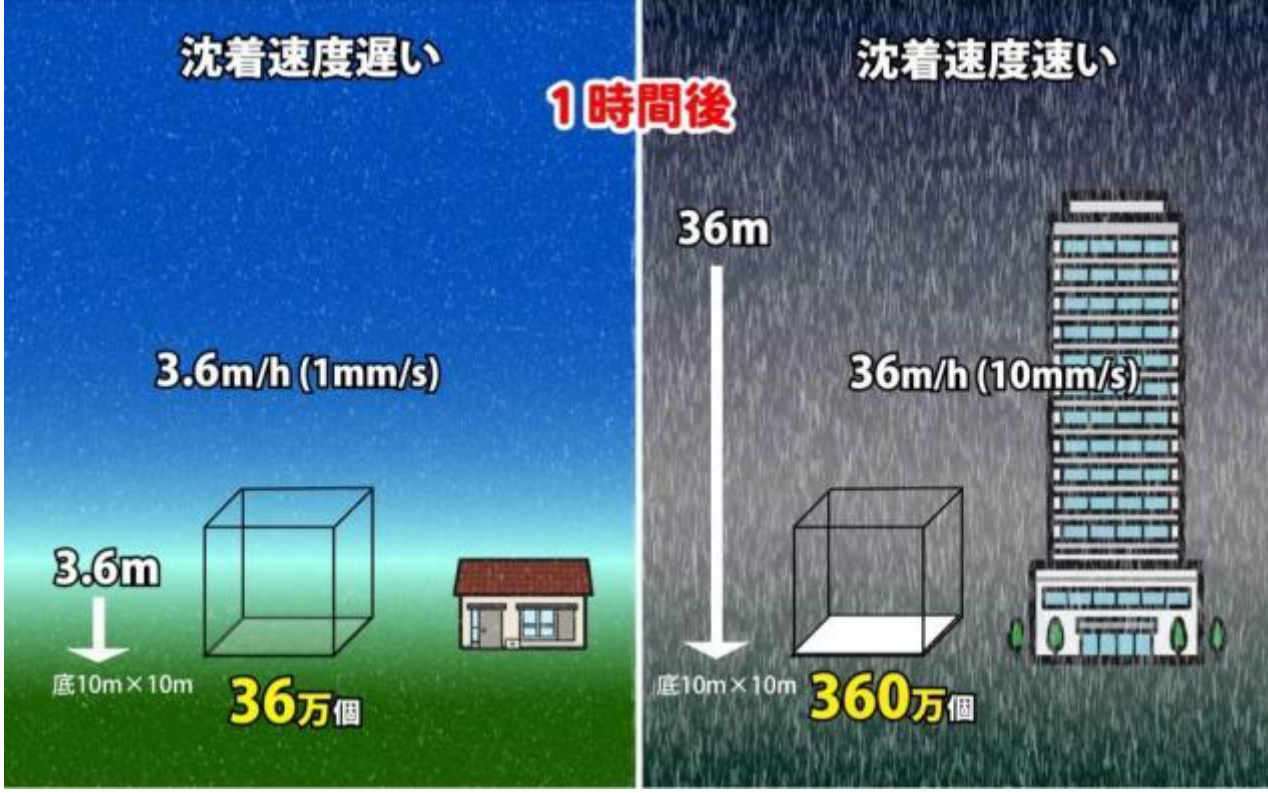
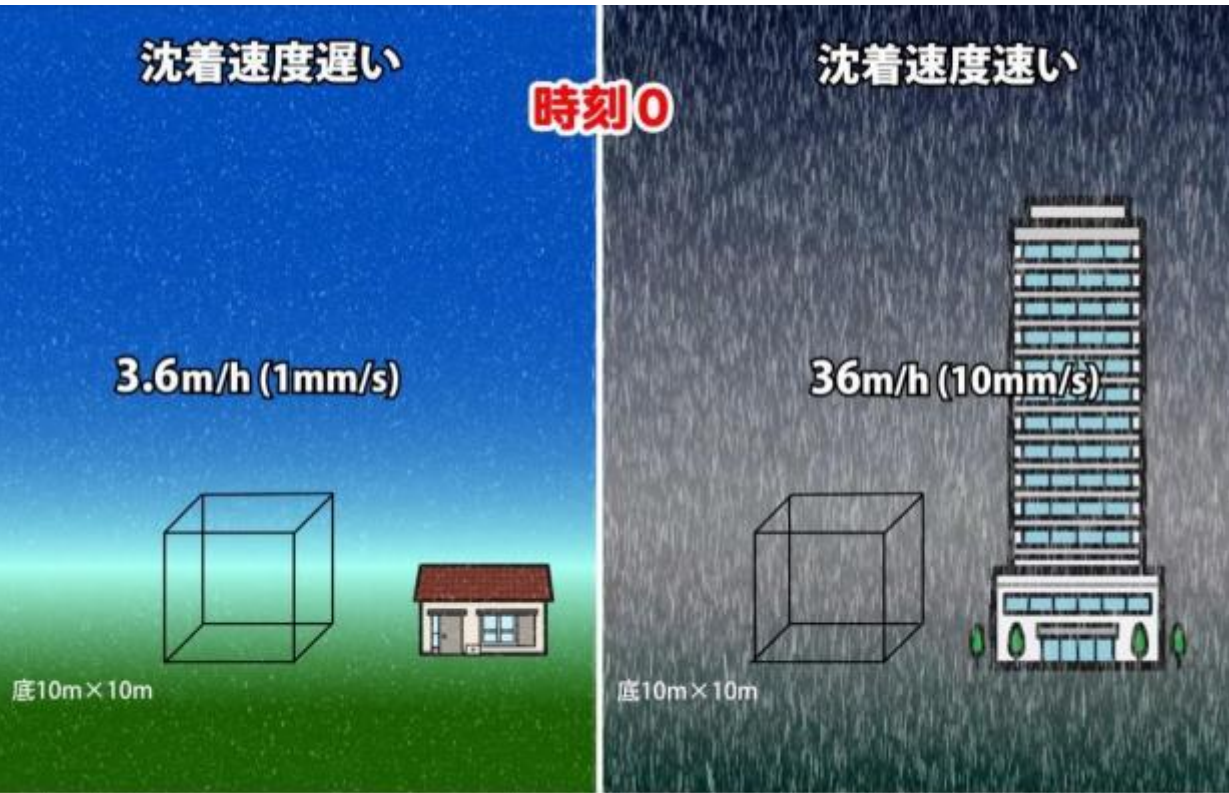
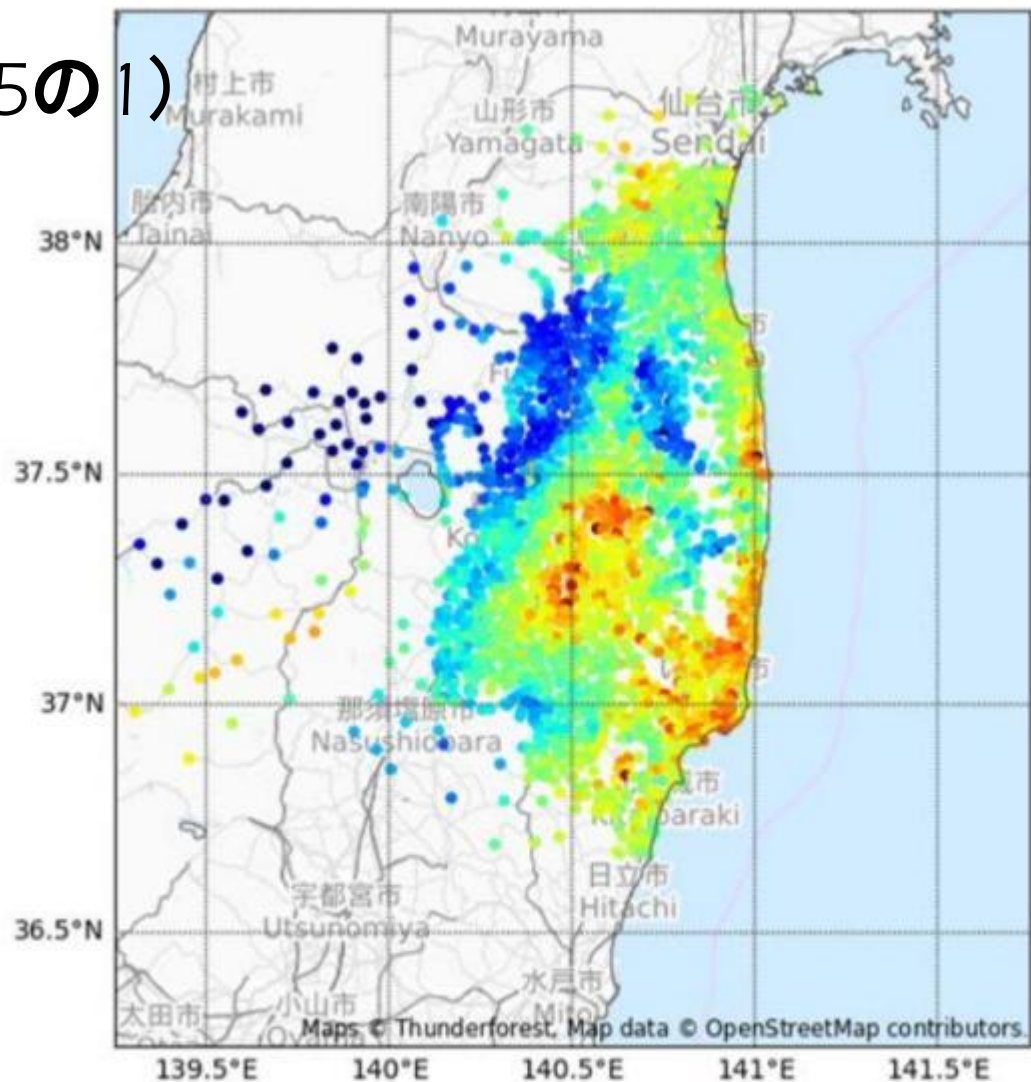


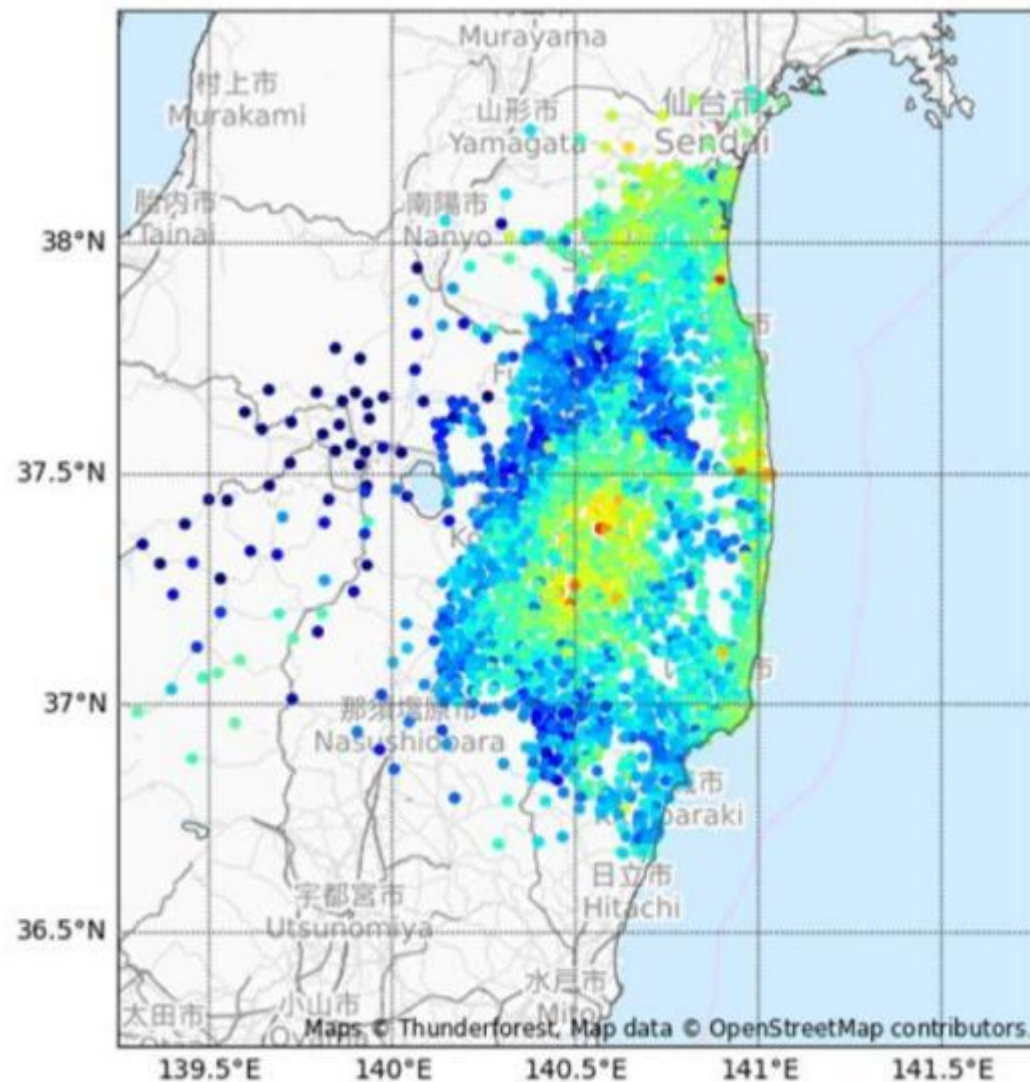
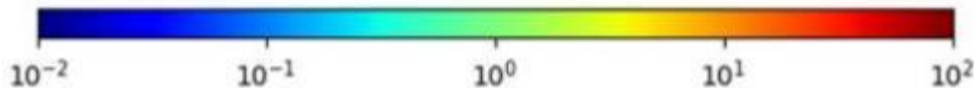
Figure A-9.VI. Ratio of modelled and measured deposition levels for ^{137}Cs (left side) and ^{131}I (right side)

図A-9.VI. ^{137}Cs (左) と ^{131}I (右) の沈着密度のモデルと測定値の比

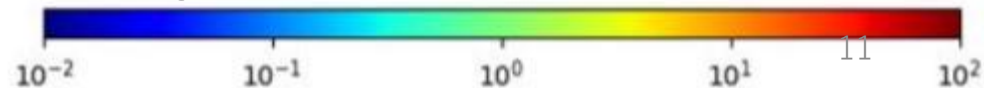
(甲全135の1)



Cs-137



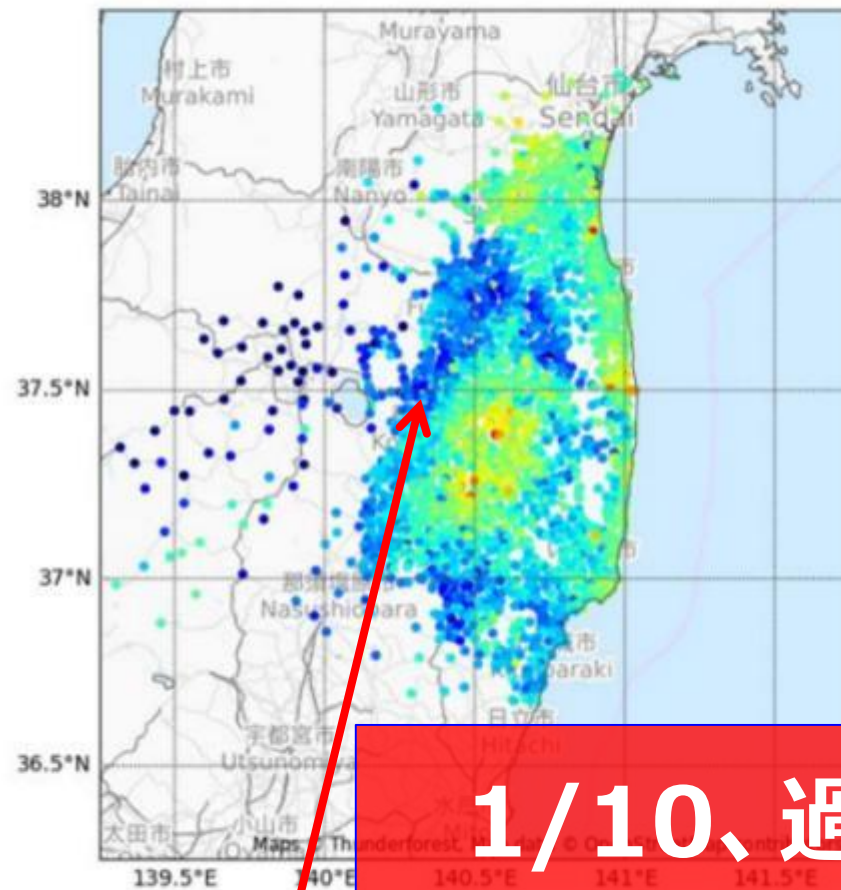
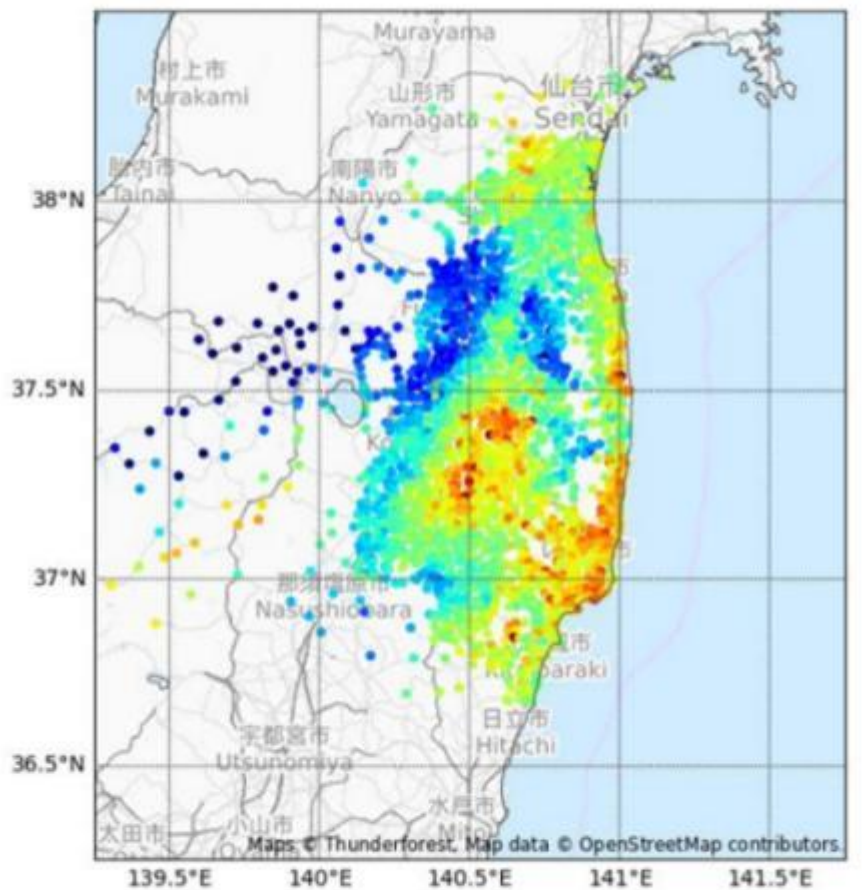
I-131



沈着密度の推定値と実測値の比を、地図上に表したものの

甲全135の1)

Figure A-9.VI. Ratio of modelled and measured deposition levels for ^{137}Cs (left side) and ^{131}I (right side)

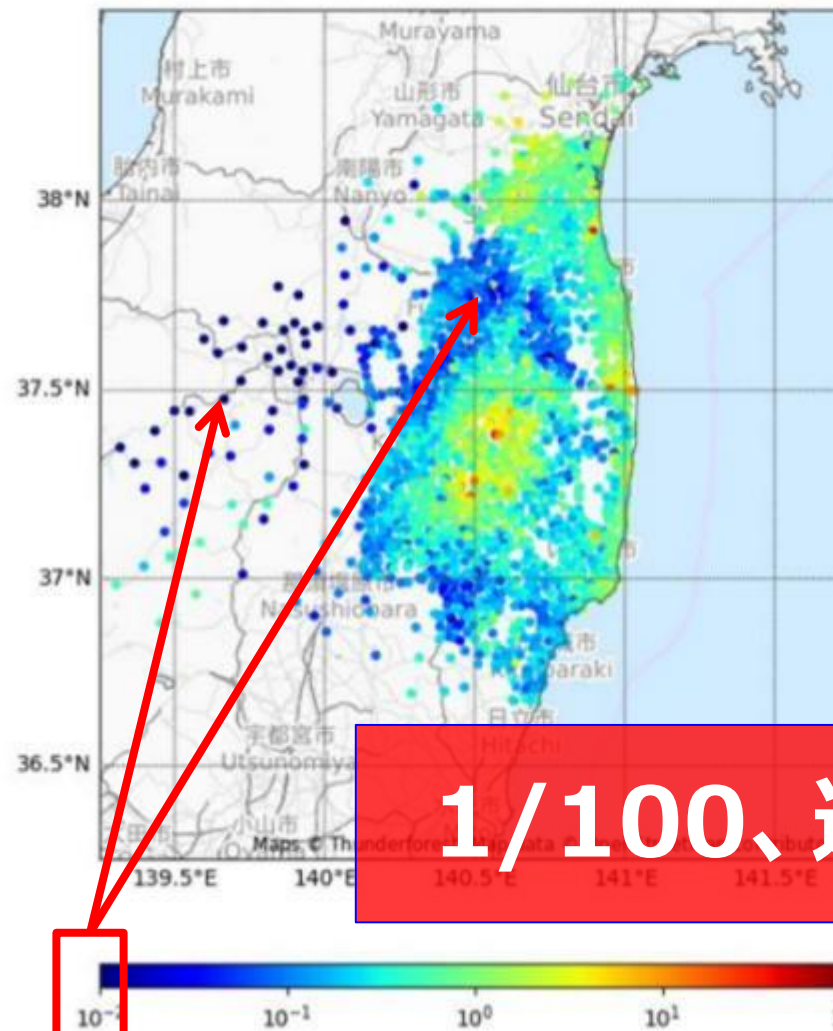
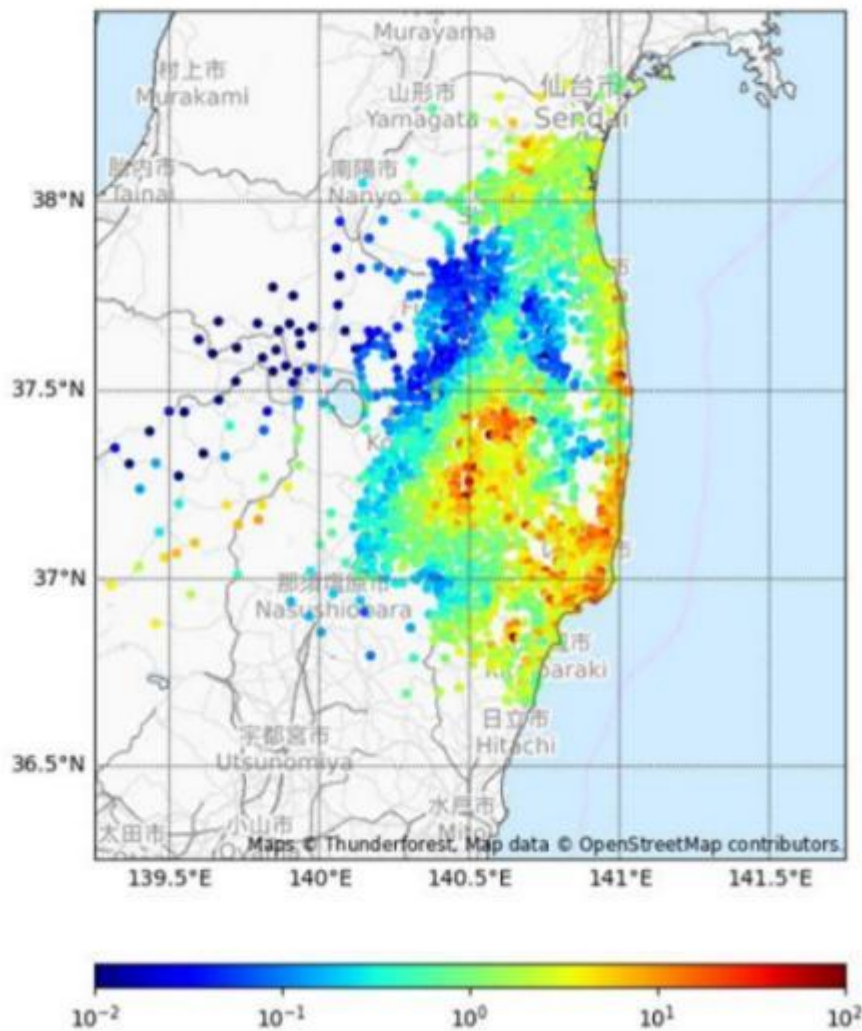


1/10、過小評価

沈着密度の推定値と実測値の比を、地図上に表したものの

(甲全135の1)

Figure A-9.VI. Ratio of modelled and measured deposition levels for ^{137}Cs (left side) and ^{131}I (right side)

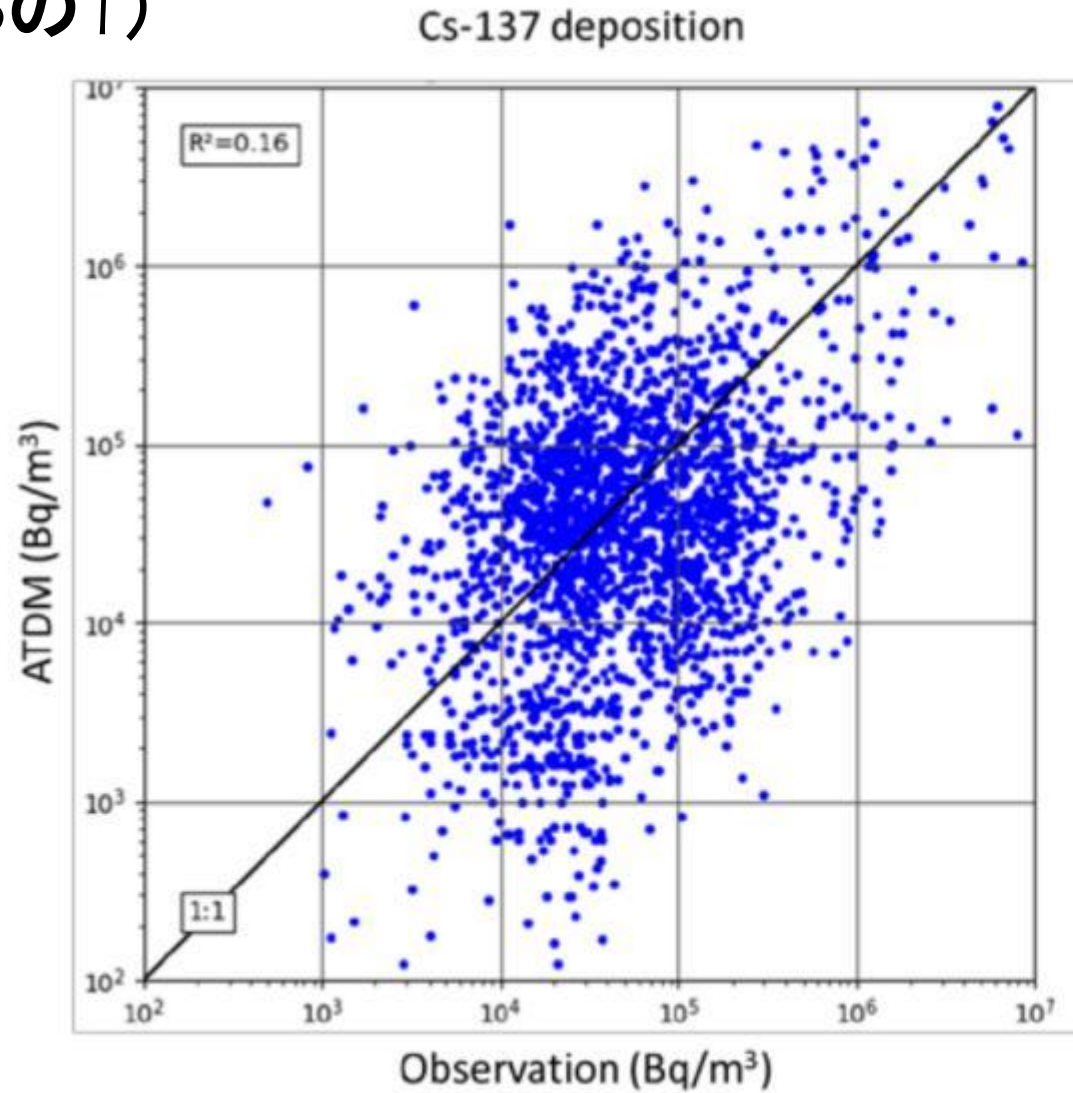


1/100、過小評価

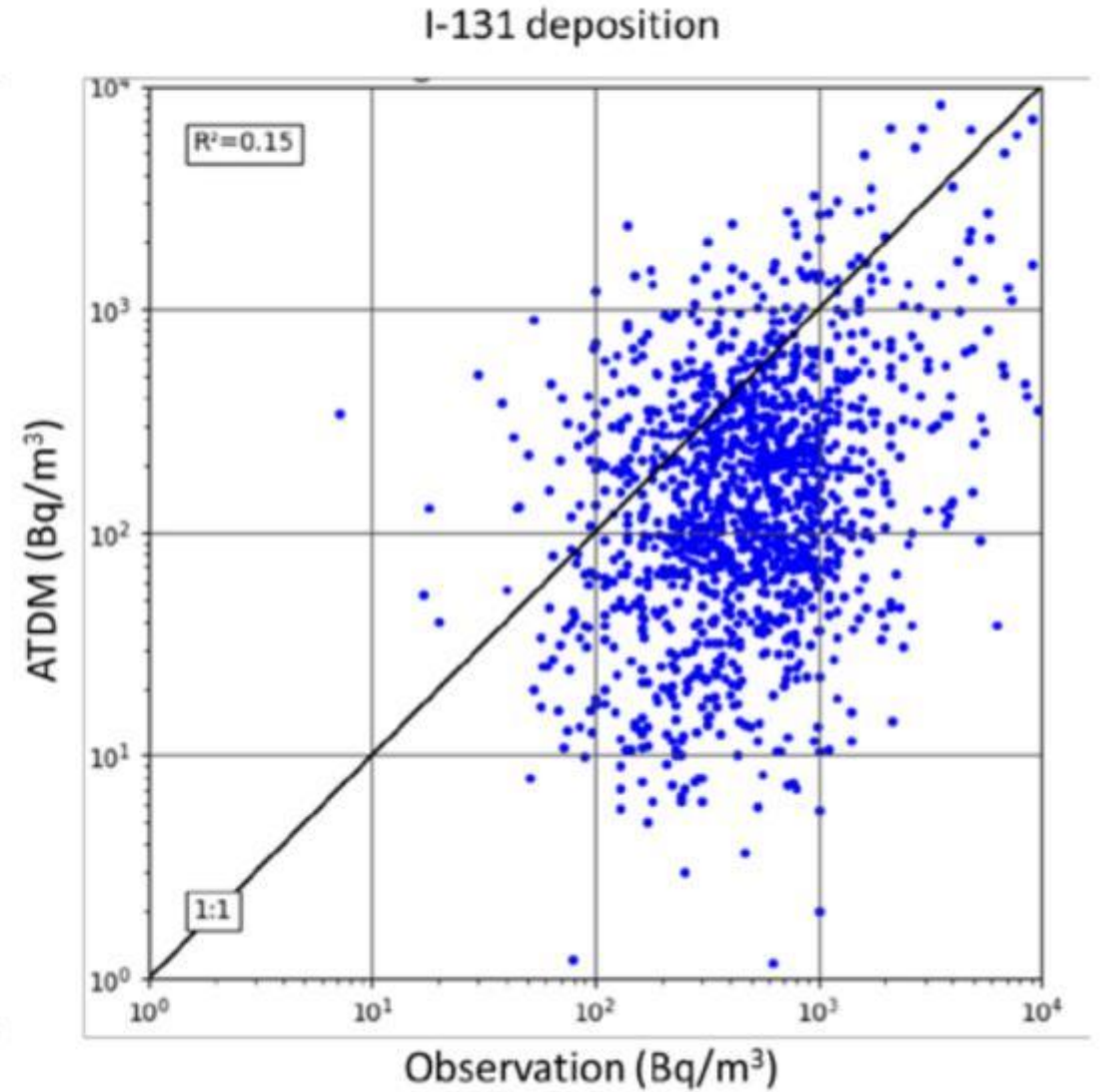
Figure A-9.V. Comparison of modelled and measured deposition levels of ^{137}Cs and ^{131}I

図A-9.V. ^{137}Cs と ^{131}I の沈着密度のモデルと測定値の比較

(甲全135の1)



Cs-137

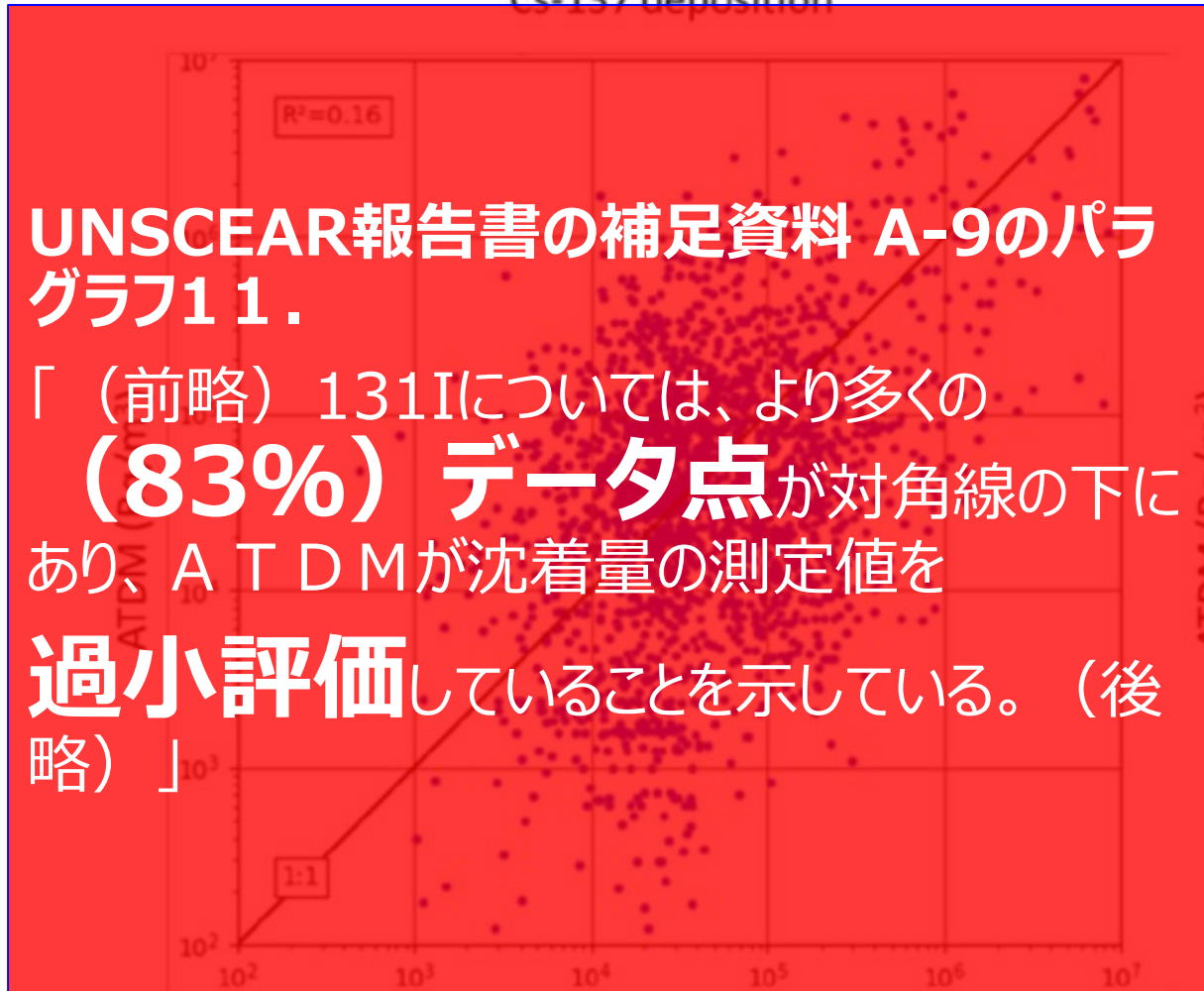


I-131

Figure A-9.V. Comparison of modelled and measured deposition levels of ^{137}Cs and ^{131}I

図A-9.V. ^{137}Cs と ^{131}I の沈着密度のモデルと測定値の比較

(甲全135の1)



UNSCEAR報告書の補足資料 A-9のパラ
グラフ11.

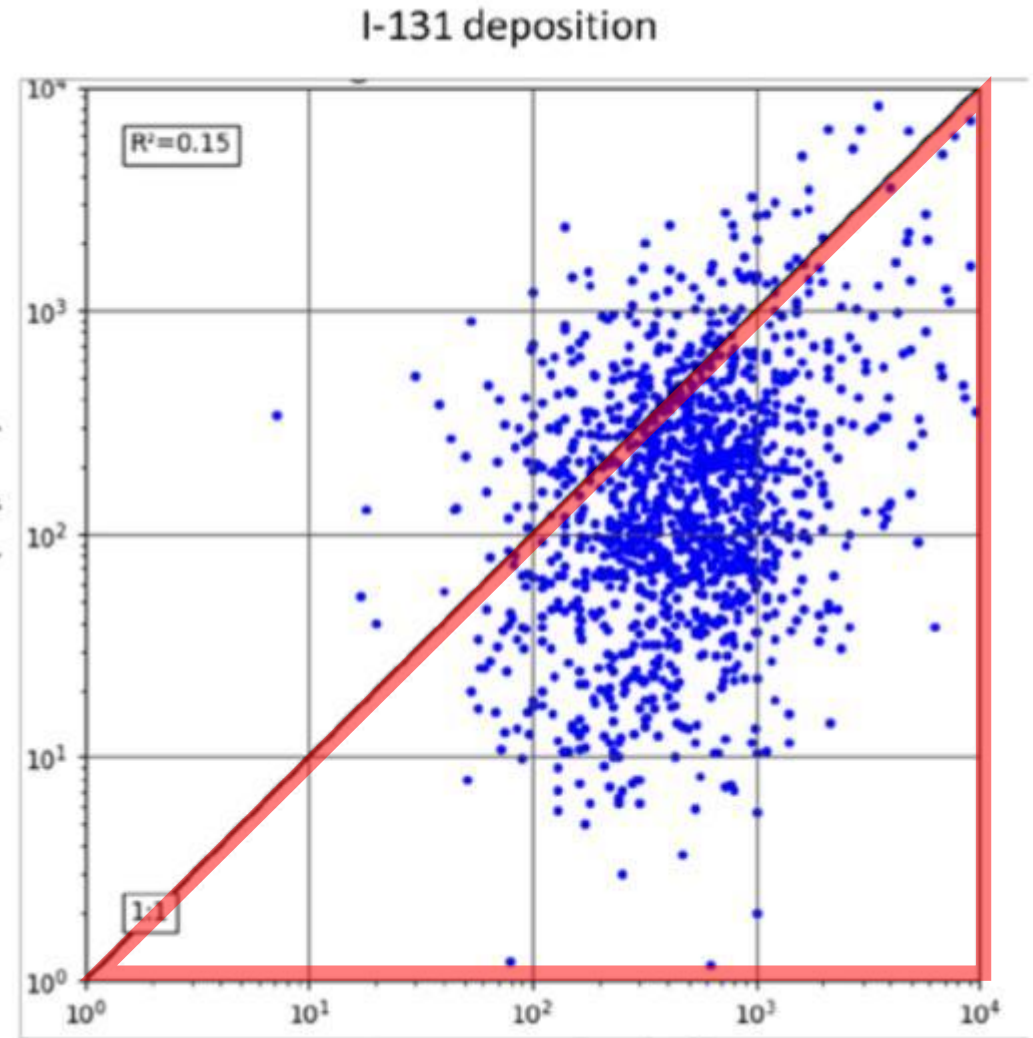
「(前略) ^{131}I については、より多くの

(83%) データ点が対角線の下に

あり、ATDMが沈着量の測定値を

過小評価していることを示している。(後
略)」

Cs-137



I-131

UNSCEAR2020/2021報告書の補足資料 A-9 (ATTACHMENT A-9) (甲全135の3)

パラグラフ13. 本委員会は、公衆の被ばく線量を評価するために、大気中の放射性核種の濃度を2つの方法で求めている。最初の方法は、TeradaたちのA T D Mの結果 [Terada et al., 2020]だけによるものであり、福島避難区域の大気中濃度を評価するのに用いられている。なぜならば、避難した人々の被ばく線量を評価するためには、大気中の放射性核種の濃度を時間の関数として知らなければならないからである。

パラグラフ14. 2番目の方法は、各地点の大気中の放射性核種の時間積分濃度を、その地点の放射性核種の大地における沈着密度の測定値をA T D Mで求めた沈着密度と (A T D Mで求めた) 大気中の時間積分濃度の比 (これをバルク沈着速度とよぶ) で割ることで評価する方法である。(中略) 本委員会は、A T D Mによって求められた場所に依存するこの比を用い、避難地域を除く日本のすべての場所で、放射性核種の大気中の時間積分濃度を沈着密度の測定値から推定している。

吸入摂取（プルーム）による被ばく量の推定方法

Terada
論文
ATDM

UNSCEAR報告書（乙全4）

避難地域
（大熊町、双葉町など）

非避難地域
（福島市、郡山市など）

スケーリングで修正

大気中濃度の推定

×呼吸量×

等価線量係数 ICRP

=

甲状腺等価線量

補足資料 A-9 (Attachment A-9) のパラグラフ 14

- ①各地点の大気中の放射性核種の時間積分濃度を、
②その地点の放射性核種の大地における沈着密度の測定値を、
③ A T D M で求めた沈着密度と④ (A T D M で求めた) 大気中の時間積分濃度の比 (これをバルク沈着速度とよぶ) で割ることで評価する方法である。

①各地点の大気中の
放射性核種の時間積
分濃度

=

②その地点の放射性核種の大地
における沈着密度の測定値

③ A T D M で求めた沈着密度

④ (A T D M で求めた)
大気中の時間積分濃度

補足資料 A-9 (Attachment A-9) のパラグラフ 14

- ①各地点の大気中の放射性核種の時間積分濃度を、
②その地点の放射性核種の大地における沈着密度の測定値を、
③ A T D M で求めた沈着密度と④ (A T D M で求めた) 大気中の時間積分濃度の比 (これをバルク沈着速度とよぶ) で割ることで評価する方法である。

①各地点の大気中の
放射性核種の時間積
分濃度

=

③ATDMで求めた沈着密
度

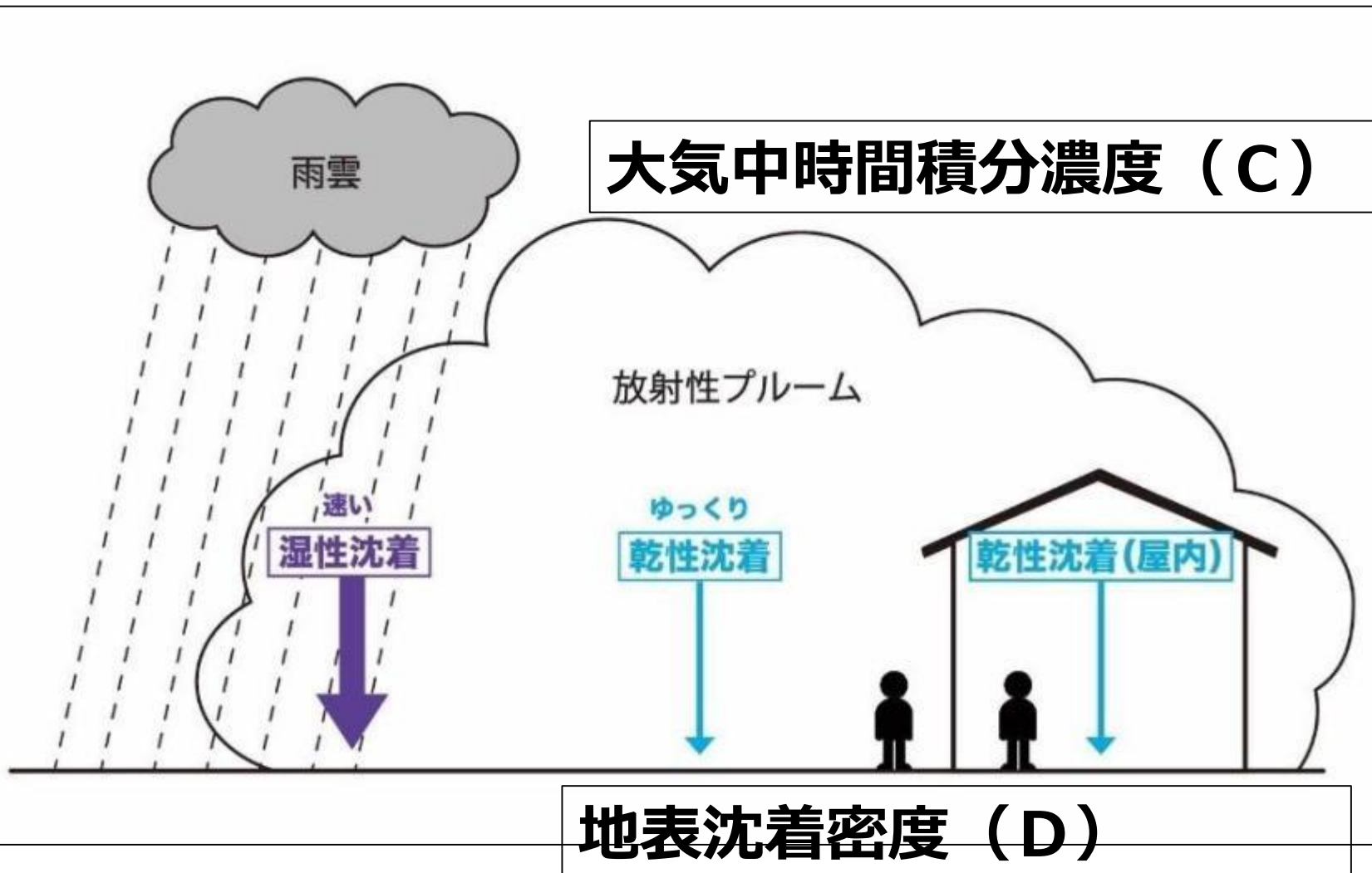
④ (ATDMで求めた)
大気中の時間積分濃
度

=

ATDMシ
ミュレー
ション
(モデル)
の沈着速度

②その地点の放射性核種の大地に
おける沈着密度の測定値

スケーリングの内容



沈着速度 (V) で、一定の割合を代表できる。

放射性プルーム中、一定の割合のものが、地表に沈着する。

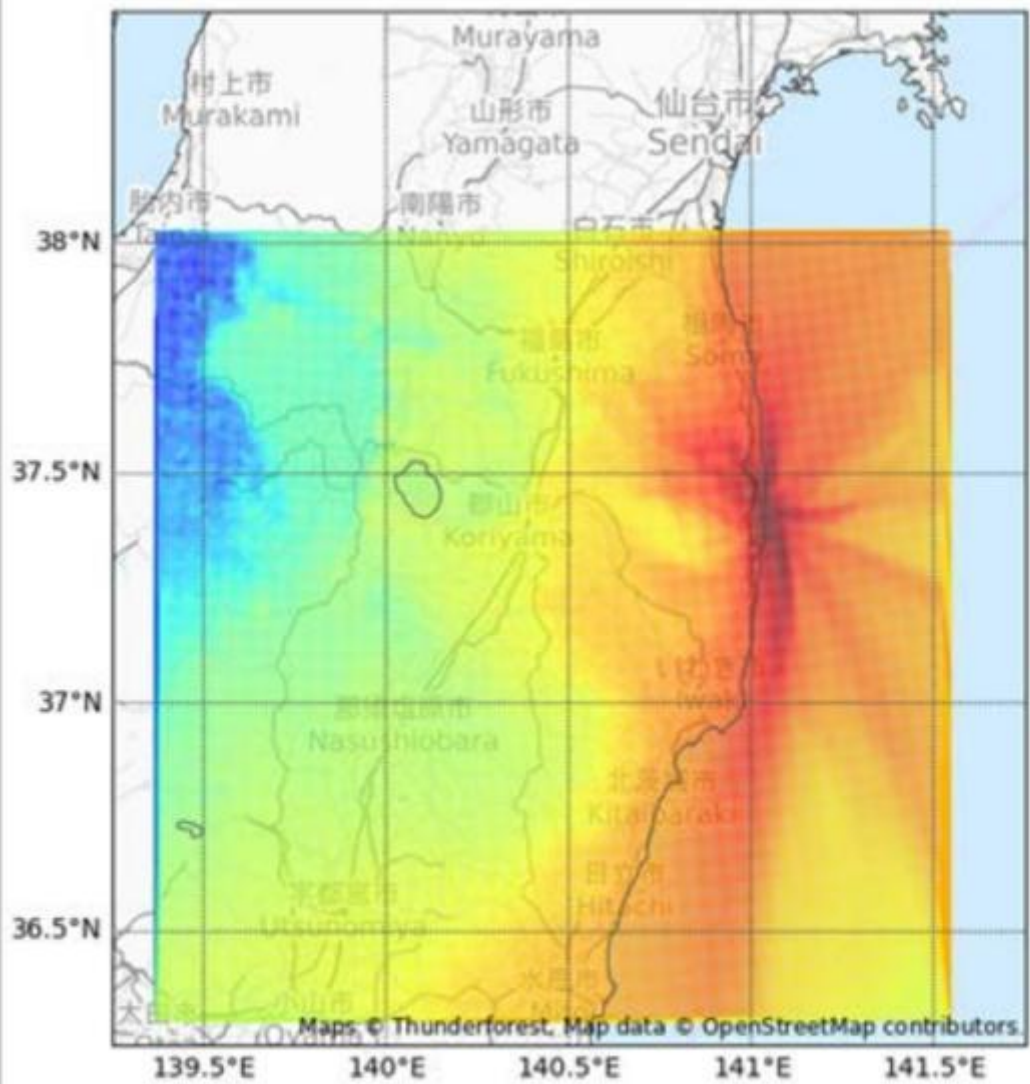
$$\begin{aligned} \text{大気中時間積分濃度 (C)} \times \text{沈着速度 (V)} &= \text{地表沈着密度 (D)} \\ \text{大気中時間積分濃度 (C)} &= \text{地表沈着密度 (D)} / \text{沈着速度 (V)} \end{aligned}$$

沈着速度のシミュレーション（モデル） 推定値（単位：mm/s）

		紅葉山	白河
ヨウ素131	降雨あり（湿生沈着）	236.0	109.0
	降雨なし（乾性沈着）		
セシウム137	降雨あり（湿生沈着）	330.0	173.0
	降雨なし（乾性沈着）		

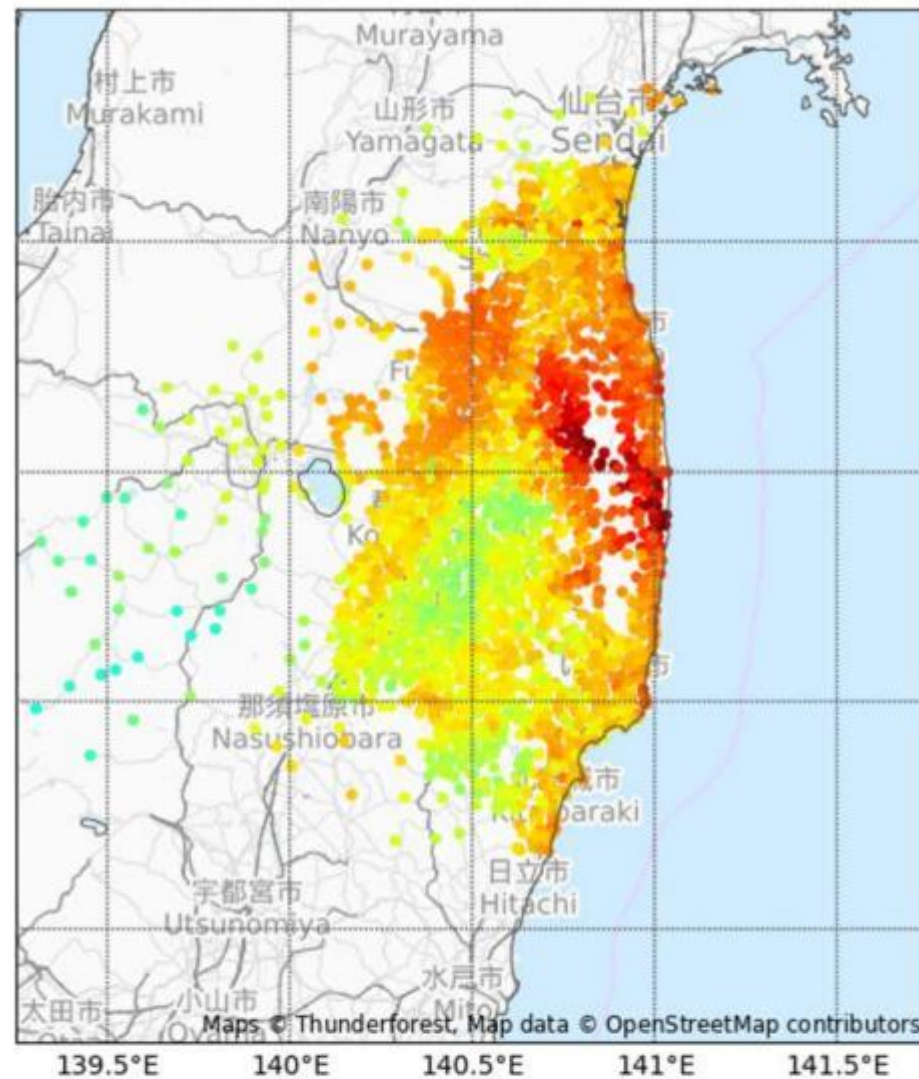
シミュレーション（モデル）による推定

図A-9.I. [Terada et al., 2020]の大気中の輸送と拡散、沈着モデリングの結果から求められた2011年3月11日から3月31日の期間における¹³¹I(全形態)の大気中時間積分濃度

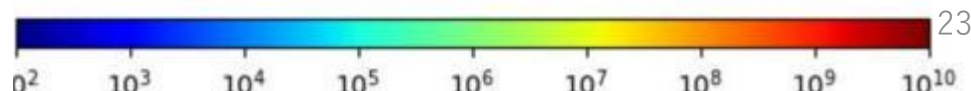


図A-9.VIII. 沈着scaling法を用いて、沈着密度から評価された¹³¹Iの(時間積分された)大気中濃度

(甲全135の1)



I-131



甲178 【図表3】日本分析センターが測定した大気中浮遊塵と地表への降下物データ（2011年3月14日から4月7日）

大気中時間積分濃度 (C)

地表沈着密度 (D)

採取期間	大気浮遊じん			降下物			水道水		
	主な検出核種 (Bq/m ³)			主な検出核種 (MBq/km ²)			主な検出核種 (Bq/L)		
	Cs-134	Cs-137	I-131	Cs-134	Cs-137	I-131	Cs-134	Cs-137	I-131
2011/3/14 ~ 2011/3/15	0.46	0.53	6.8	69	76	1100			
2011/3/15 ~ 2011/3/16	1.1	1.4	33	150	160	2400			
2011/3/16 ~ 2011/3/17	0.16	0.20	7.4	16	18	460			
2011/3/17 ~ 2011/3/18	0.0085	0.0084	0.61	不検出	2.7	94			
2011/3/18 ~ 2011/3/19	0.0029	0.0042	0.61	不検出	不検出	60	0.24	0.15	0.88
2011/3/19 ~ 2011/3/20	0.013	0.014	1.8	不検出	不検出	75	不検出	不検出	1.2
2011/3/20 ~ 2011/3/21	9.6	12	33	2900	2900	7000			
2011/3/21 ~ 2011/3/22	0.60	0.73	3.5	490	500	1700	0.22	0.24	3.1
2011/3/22 ~ 2011/3/23	0.45	0.53	47	490	530	17000	不検出	0.21	3.4
2011/3/23 ~ 2011/3/24	0.027	0.037	5.1	210	220	14000	0.29	0.21	4.7
2011/3/24 ~ 2011/3/25	0.0081	0.011	2.4	23	25	240	1.4	1.3	27
2011/3/25 ~ 2011/3/26	0.022	0.027	1.7	44	43	240	2.1	1.9	43
2011/3/26 ~ 2011/3/27	0.0092	0.014	0.31	24	19	83	1.5	2.0	35
2011/3/27 ~ 2011/3/28	不検出	0.0036	0.29	20	32	39	2.0	2.0	34
2011/3/28 ~ 2011/3/29	0.13	0.16	1.5	22	27	36	1.5	2.2	29
2011/3/29 ~ 2011/3/30	0.80	0.95	1.9	28	32	92	1.7	1.7	26
2011/3/30 ~ 2011/3/31	0.93	1.1	2.0	130	120	64	0.53	1.1	18
2011/3/31 ~ 2011/4/1	0.055	0.063	0.37	不検出	16	20	0.77	0.91	17
2011/4/1 ~ 2011/4/2	0.018	0.022	0.28	35	21	15	不検出	不検出	13
2011/4/2 ~ 2011/4/3	0.040	0.046	0.39	不検出	不検出	19	0.58	不検出	13
2011/4/3 ~ 2011/4/4	0.064	0.073	0.44	不検出	21	不検出	0.75	0.53	13
2011/4/4 ~ 2011/4/5	0.040	0.044	0.31	不検出	不検出	22	0.55	不検出	19
2011/4/5 ~ 2011/4/6	0.019	0.024	0.17	不検出	不検出	14	0.86	不検出	22
2011/4/6 ~ 2011/4/7	0.0070	0.0039	0.057	17	不検出	20	不検出	不検出	17

実測データに基づく推定

甲178 【図表4】 図表3のデータから計算されるヨウ素¹³¹Iとセシウム¹³⁷Csの沈着速度（2011年3月14日から23日）

実測データに基づく推定

		Cs-137			I-131		
3月の 日付	降水量	大気中時間 積分濃度	地表 沈着密度	沈着速度	大気中時間 積分濃度	地表 沈着密度	沈着速度
	mm	Bq/m ³ x day	Bq/m ²	mm/s	Bq/m ³ x day	Bq/m ²	mm/s
14日		0.53	76.0	1.7	6.80	1100	1.9
15日		1.40	160.0	1.3	33.00	2400	0.8
16日		0.20	18.0	1.0	7.40	460	0.7
17日		0.01	2.7	3.7	0.61	94	1.8
18日					0.61	60	1.1
19日					1.80	75	0.5
20日	3	12.00	2900.0	2.8	33.00	7000	2.5
21日	30	0.73	500.0	7.9	3.50	1700	5.6
22日	5	0.53	530.0	11.6	47.00	17000	4.2
23日	1	0.04	220.0	68.8	5.10	14000	31.8

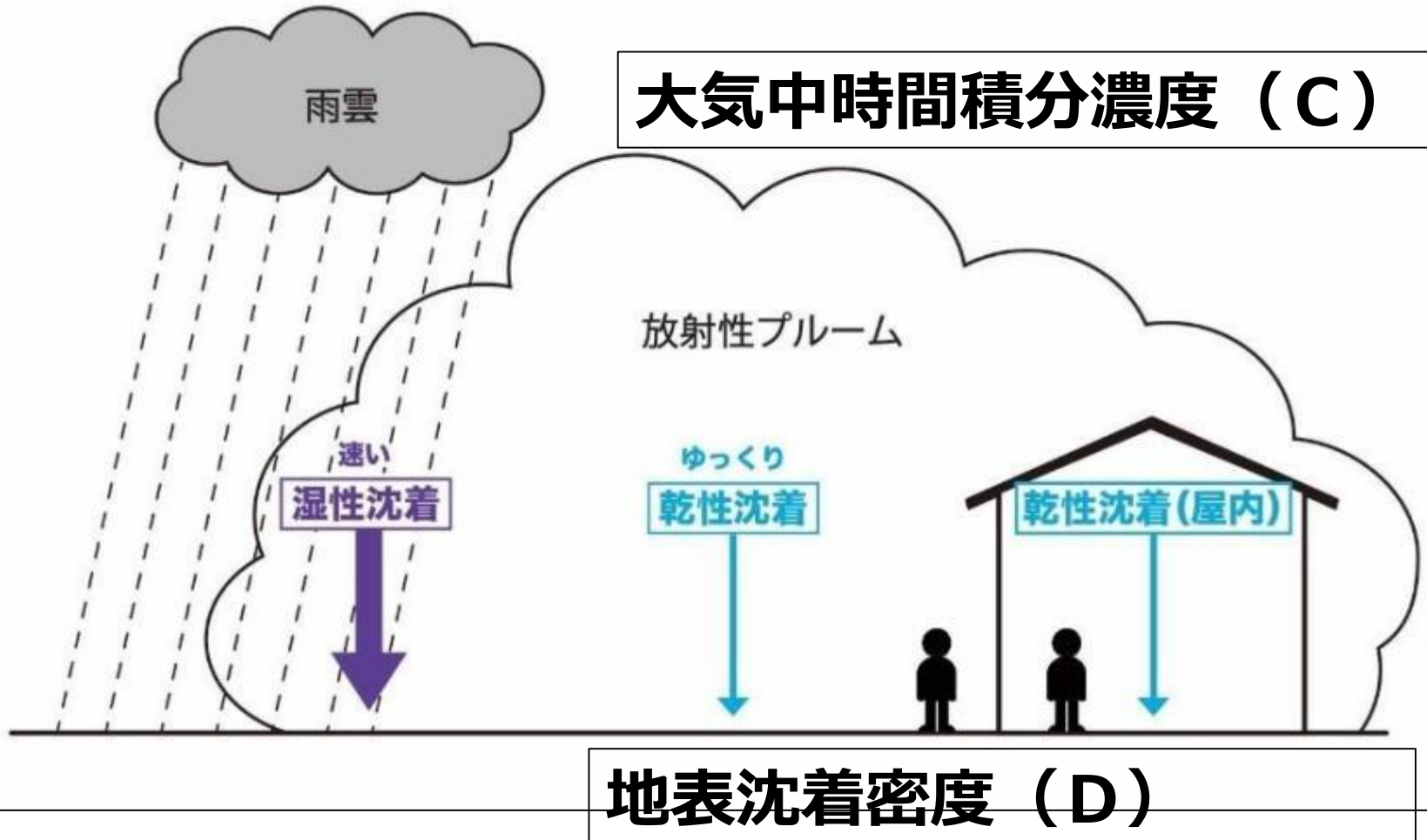
沈着速度の実測値（単位：mm/s）

		最小	最大
ヨウ素131	降雨あり（湿生沈着）	2.5	5.6
	降雨なし（乾性沈着）	0.5	1.9
セシウム137	降雨あり（湿生沈着）	2.8	11.6
	降雨なし（乾性沈着）	1.0	3.7

実測データに基づく推定

※ヨウ素131、降雨の3/23のみ31.8mm/s
※セシウム137、降雨の3/23のみ68.8mm/s

甲全178 【図表1】 **UNSCEARは、現実にはあり得ないほど大きな沈着速度を用いて大気中濃度を小さく評価している**



沈着速度 (V) で、一定の割合を代表できる。

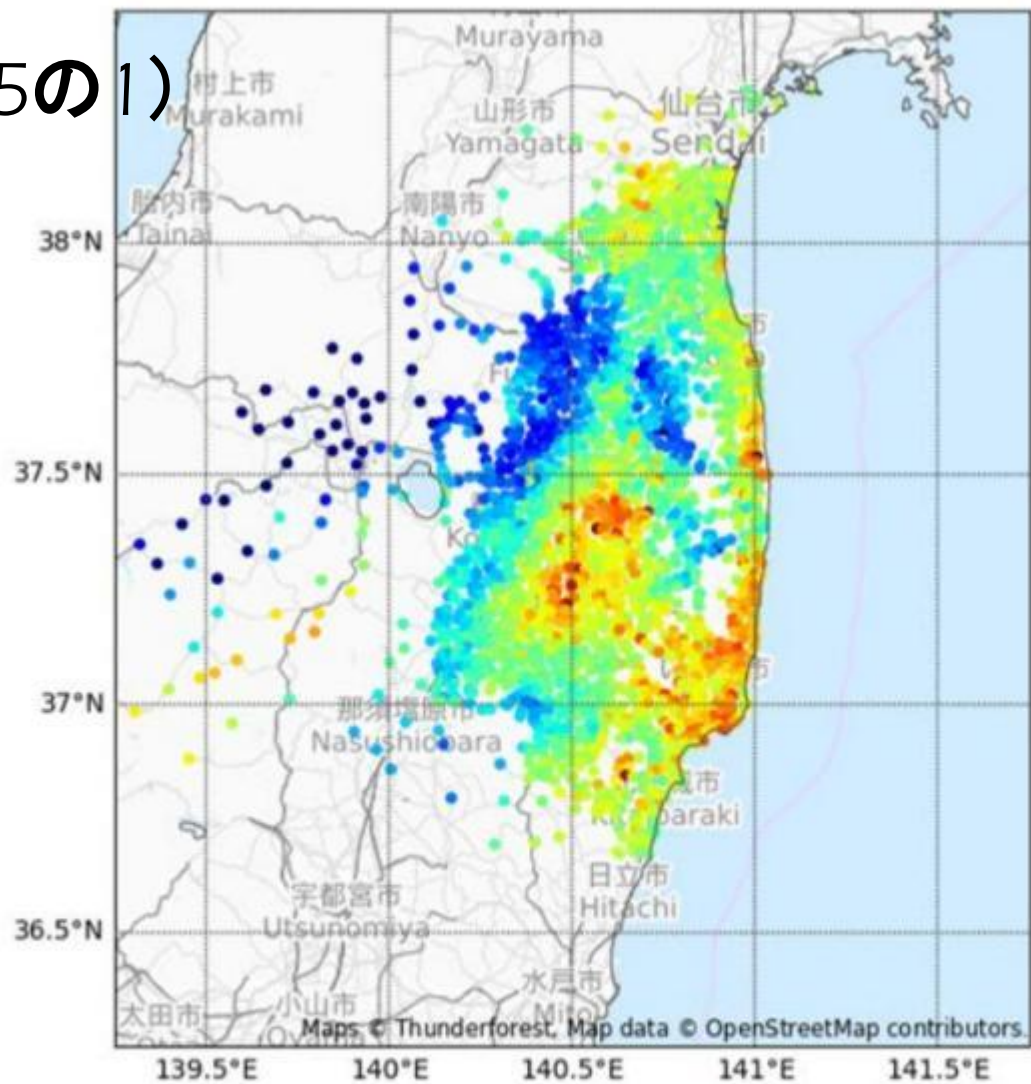
放射性プルーム中、一定の割合のものが、地表に沈着する。

大気中時間積分濃度 (C) × 沈着速度 (V) = 地表沈着密度 (D)
大気中時間積分濃度 (C) = 地表沈着密度 (D) / 沈着速度 (V)²⁷

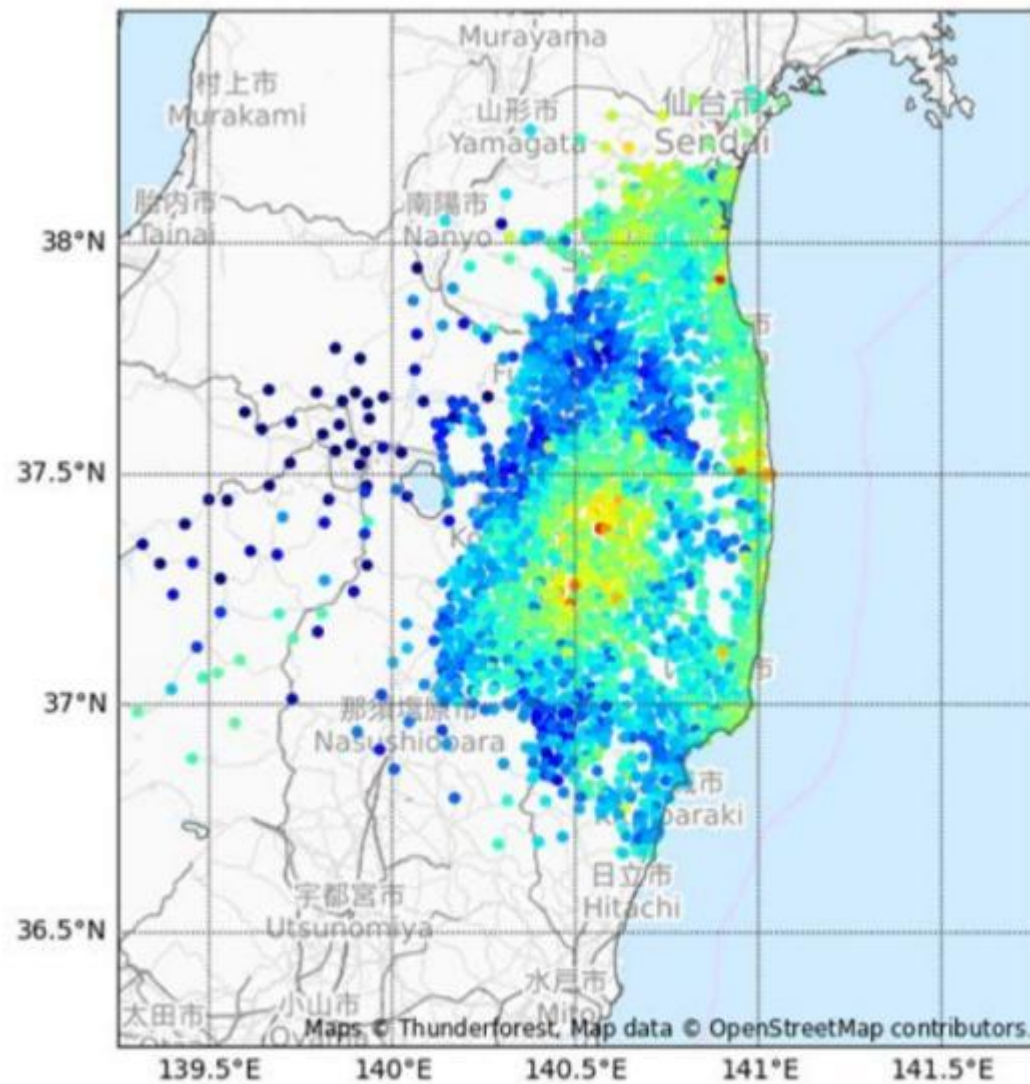
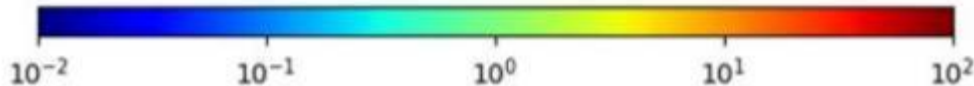
Figure A-9.VI. Ratio of modelled and measured deposition levels for ^{137}Cs (left side) and ^{131}I (right side)

図A-9.VI. ^{137}Cs (左) と ^{131}I (右) の沈着密度のモデルと測定値の比

(甲全135の1)



Cs-137



I-131

