

福島原発事故による被ばく住民の健康被害に関する4段階因果関係論（その2）

山田國廣著

「福島原発から放出され大気、水、食品、土壌、人体を汚染した核種、放射能濃度と寄与率、汚染経路の確認」



福島原発事故被害放射能毒・化学毒被害原因裁定を求める会

福島原発事故による被ばく住民の健康被害に関する4段階因果関係論（その2）

「福島原発から放出され大気、水、食品、土壌、人体を汚染した核種、放射能濃度と寄与率、汚染経路の確認」

ページ番号	各ページの題名と概要
3	福島第一原発事故により放出された放射性セシウムの空気流れのモデル図その1 (P1~P4)
4	福島第一原発事故により放出された放射性セシウムの空気流れのモデル図:その2 (P5~P9)
5	福島第一原子力発電所1~3号機から大気中へ放出された放射性物質の量 (Bq)
6	福島原発事故・核分裂停止後の1号機(1日後)、2号機(3日後)、3号機(3日後)の炉心に堆積していたテルル、ヨウ素、セシウム同位体の放射能量と質量
7	(1) 2011年3月15日時点における放射能核種の沈着密度放射能寄与率 (2) 外部被ばく線量への核種別寄与率(%)の時間変化
8	福島県内において、福島第一原発事故後に公表された「放射能核種と放射能量」、「ダストサンプリングによる大気放射能濃度」、「土壌放射能濃度」、「人体放射能汚染」の核種確認
9	福島県モニタリングポストのNaI(Tl)検出器波高分布データを用いたプルーム中Xe-135,I-131,I-132,I-133,Te-132放射能濃度の推定
10	高速道路のガンマ線測定より得られた福島第一原子力発電所から飛散した放射性物質の拡散状況
11	福島原発事故後早い段階で福島県立医大における人体直接測定(WBC)結果からの教訓
12	福島第一原発事故直後の福島県各都市における土壌放射能モニタリング結果から確認した検出核種名
13	事故直後の福島県各都市における土壌の放射能濃度(Bq/kg)とCs-137比
14	福島県における土壌のプルトニウム(Pu-238,Pu-239,Pu-240)の放射能汚染調査結果
15	文部科学省による「福島県における土壌のストロンチウム(Sr-89,Sr-90)核種分析の測定結果」
16	福島原発事故後に採取した福島県各都市の土壌、樹木葉、水道水、雨水など放射能濃度の測定結果
17	事故直後の福島県各都市における樹木葉の放射能濃度(Bq/kg)とCs-137比
18	福島第一原発事故後に公表された「葉物野菜、樹木葉、雑草、原乳などの放射能濃度」の調査・分析を行った①調査場所②調査研究機関名③測定項目と測定法、単位④確認された核種名⑤研究機関と文献名
19	日本全国において福島第一原発事故直後からダストサンプリングを採取してゲルマニウム(Ge)半導体検出器などにより放射性テルル、放射性ヨウ素、放射性セシウムの大気放射能濃度(Bq/m ³)の分析を行った①調査場所②研究機関③測定法と単位④確認された核種名⑤出典及び文献名
20	福島第一原子力発電所事故により新潟県において検出された人工放射性核種について
21	CTBT(核拡散防止条約)の核実験監視用放射性核種観測網による人工放射性核種の測定
22	2011年3月15日、21日の東京都世田谷区深沢都立産業技術センターにおける大気浮遊粒子状放射能濃度(Bq/m ³)
23	2011年3月15日から23日の東京都世田谷区深沢・都立産業技術センターにおけるテルル毒入りホットパーティクル形成核種の大気浮遊塵放射能(Bq/m ³)
24	福島原発事故後により放出された放射性粒子の放射光マイクロビームX線分析を用いた化学性状(化学物質存在量)の分析結果
25	福島第一原子力発電所により1号機から放出された放射性粒子の放射光マイクロビームX線分析を用いる化学性状の解明
26	南相馬市における玄米の基準値超過の発生要因調査
27	福島原発事故により放射性セシウムを含む微粒子が関東地域全体に広く分布していた

福島第一原発事故により放出された放射性セシウムの空気流れのモデル図その1 (P2~P4)

Nakajima et al. Progress in Earth and Planetary Science (2017) 4:2
DOI 10.1186/s40645-017-0117-x

Progress in Earth and Planetary Science
地球と惑星科学の進歩

福島第一原発事故直後に放出された9本のプルームを特定した重要論文の題名
「福島第一原発事故により放出された放射性セシウムの空気流れのモデル図」

Model depiction of the atmospheric flows of radioactive cesium emitted from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station accident

Teruyuki Nakajima^{1,2*}, Shota Misawa¹, Yu Morino³, Haruo Tsuruta^{1,4}, Daisuke Goto³, Junya Uchida¹, Toshihiko Takemura⁵, Toshimasa Ohara³, Yasuji Oura⁶, Mitsuru Ebihara⁶ and Masaki Satoh¹

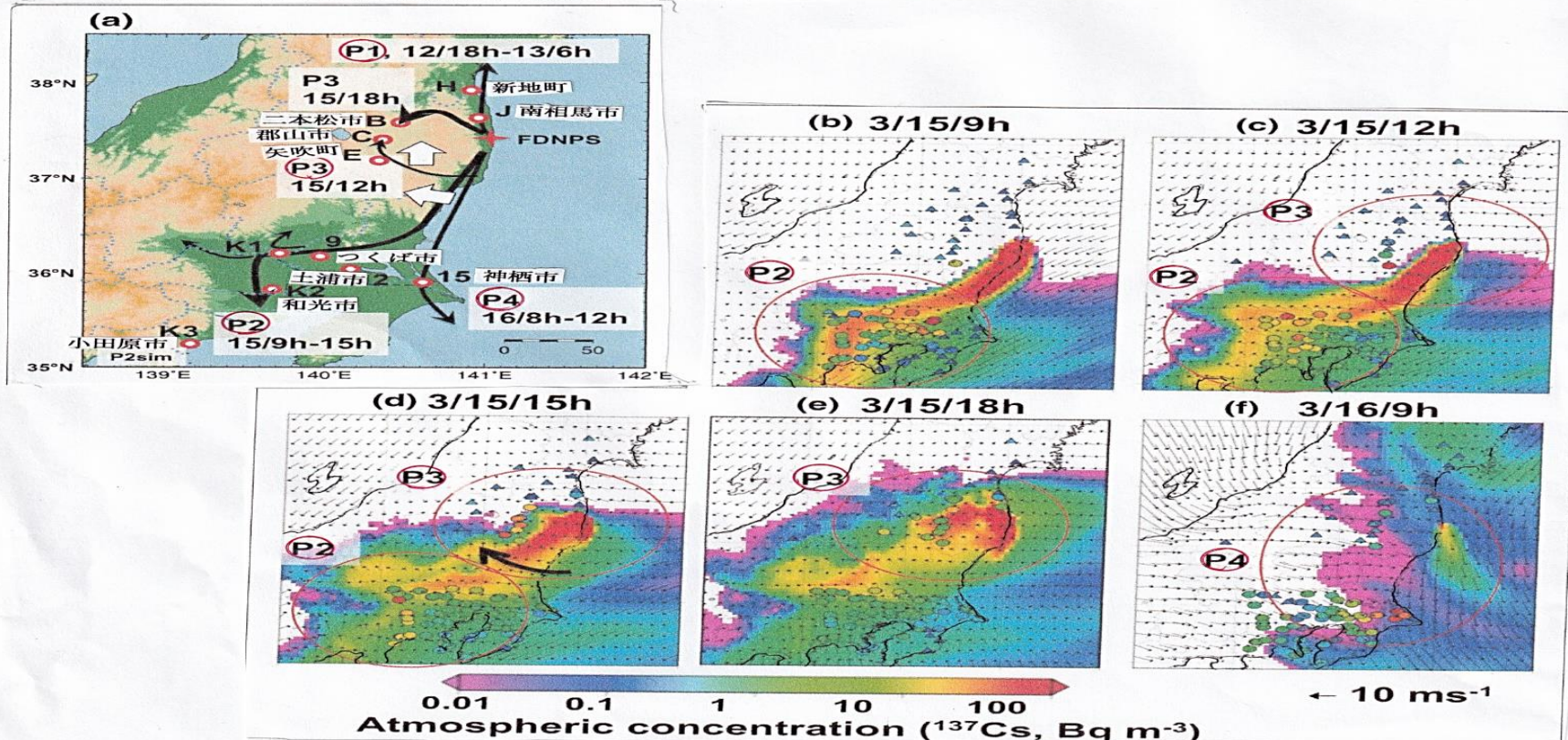
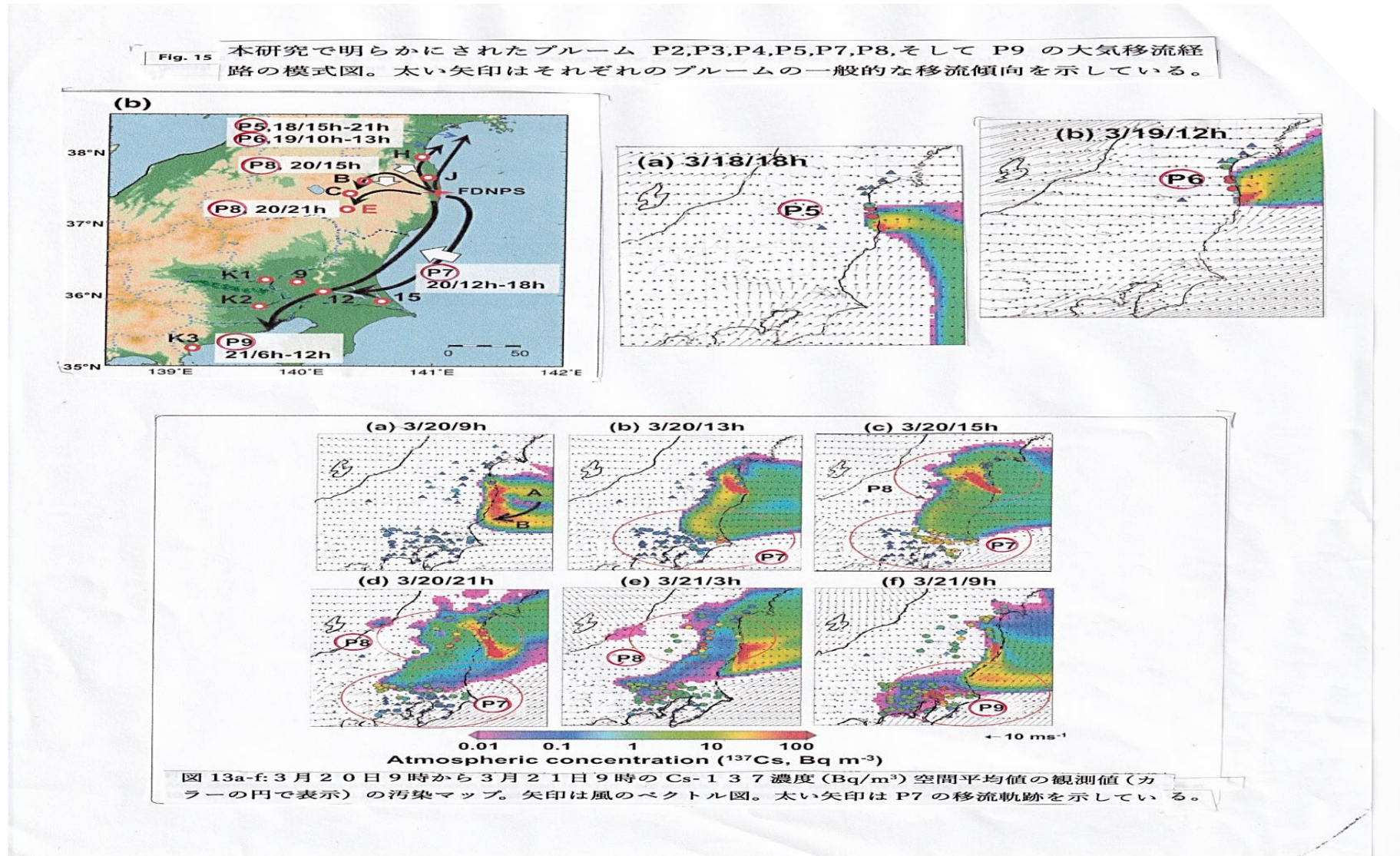


図9 a-f: 3月15日9時から3月16日9時のCs-137濃度 (Bq/m³) 空間平均値の観測値 (カラーの円で表示) の汚染マップ。矢印は風のベクトル図。太い矢印はP3の移流軌跡を示している。

福島第一原発事故により放出された放射性セシウムの空気流れのモデル図:その2 (P5~P9)



福島第一原子力発電所1～3号機から大気中へ放出された放射性物質の量 (Bq)

注1：以下の放射性物質の内、原発事故後に実測により検出確認にされた核種にアンダーラインを引いて示す。

注2：揮発性の核分裂物質としては、放射テルル (Te-127m,Te-129m,Te-131m,Te-132),放射性ヨウ素 (I-131,I-132,I-133,I-135),放射性セシウム (Cs-134,Cs-137) などの放射エネルギーが大きい数値になっている。

出典：原子力安全・保安院「東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故に係る1号機、2号機、3号機の炉心の状態に関する評価について」：平成23年6月6日、平成23年10月20日改訂版

表5 解析で対象とした期間での大気中への放射性物質の放出量の試算値 (Bq)

核種	半減期	1号機	2号機	3号機	合計
<u>Xe-133</u>	5.2 d	3.4×10^{18}	3.5×10^{18}	4.4×10^{18}	1.1×10^{19}
<u>Cs-134</u>	2.1 y	7.1×10^{14}	1.6×10^{16}	8.2×10^{14}	1.8×10^{16}
<u>Cs-137</u>	30.0 y	5.9×10^{14}	1.4×10^{16}	7.1×10^{14}	1.5×10^{16}
<u>Sr-89</u>	50.5 d	8.2×10^{13}	6.8×10^{14}	1.2×10^{15}	2.0×10^{15}
<u>Sr-90</u>	29.1 y	6.1×10^{12}	4.8×10^{13}	8.5×10^{13}	1.4×10^{14}
<u>Ba-140</u>	12.7 d	1.3×10^{14}	1.1×10^{15}	1.9×10^{15}	3.2×10^{15}
<u>Te-127m</u>	109.0 d	2.5×10^{14}	7.7×10^{14}	6.9×10^{13}	1.1×10^{15}
<u>Te-129m</u>	33.6 d	7.2×10^{14}	2.4×10^{15}	2.1×10^{14}	3.3×10^{15}
<u>Te-131m</u>	30.0 h	9.5×10^{13}	5.4×10^{10}	1.8×10^{12}	9.7×10^{13}
<u>Te-132</u>	78.2 h	7.4×10^{14}	4.2×10^{11}	1.4×10^{13}	7.6×10^{14}
<u>Ru-103</u>	39.3 d	2.5×10^{09}	1.8×10^{09}	3.2×10^{09}	7.5×10^{09}
<u>Ru-106</u>	368.2 d	7.4×10^{08}	5.1×10^{08}	8.9×10^{08}	2.1×10^{09}
<u>Zr-95</u>	64.0 d	4.6×10^{11}	1.6×10^{13}	2.2×10^{11}	1.7×10^{13}
<u>Ce-141</u>	32.5 d	4.6×10^{11}	1.7×10^{13}	2.2×10^{11}	1.8×10^{13}
<u>Ce-144</u>	284.3 d	3.1×10^{11}	1.1×10^{13}	1.4×10^{11}	1.1×10^{13}
<u>Np-239</u>	2.4 d	3.7×10^{12}	7.1×10^{13}	1.4×10^{12}	7.6×10^{13}
<u>Pu-238</u>	87.7 y	5.8×10^{08}	1.8×10^{10}	2.5×10^{08}	1.9×10^{10}
<u>Pu-239</u>	24065 y	8.6×10^{07}	3.1×10^{09}	4.0×10^{07}	3.2×10^{09}
<u>Pu-240</u>	6537 y	8.8×10^{07}	3.0×10^{09}	4.0×10^{07}	3.2×10^{09}
<u>Pu-241</u>	14.4 y	3.5×10^{10}	1.2×10^{12}	1.6×10^{10}	1.2×10^{12}
<u>Y-91</u>	58.5 d	3.1×10^{11}	2.7×10^{12}	4.4×10^{11}	3.4×10^{12}
<u>Pr-143</u>	13.6 d	3.6×10^{11}	3.2×10^{12}	5.2×10^{11}	4.1×10^{12}
<u>Nd-147</u>	11.0 d	1.5×10^{11}	1.3×10^{12}	2.2×10^{11}	1.6×10^{12}
<u>Cm-242</u>	162.8 d	1.1×10^{10}	7.7×10^{10}	1.4×10^{10}	1.0×10^{11}
<u>I-131</u>	8.0 d	1.2×10^{16}	1.4×10^{17}	7.0×10^{15}	1.6×10^{17}
<u>I-132</u>	2.3 h	4.5×10^{14}	9.6×10^{11}	1.8×10^{13}	4.7×10^{14}
<u>I-133</u>	20.8 h	6.5×10^{14}	1.4×10^{12}	2.6×10^{13}	6.8×10^{14}
<u>I-135</u>	6.6 h	6.1×10^{14}	1.3×10^{12}	2.4×10^{13}	6.3×10^{14}
<u>Sb-127</u>	3.9 d	1.7×10^{15}	4.2×10^{15}	4.5×10^{14}	6.4×10^{15}
<u>Sb-129</u>	4.3 h	1.6×10^{14}	8.9×10^{10}	3.0×10^{12}	1.6×10^{14}
<u>Mo-99</u>	66.0 h	8.1×10^{07}	1.0×10^{04}	6.7×10^{06}	8.8×10^{07}

※：表4で示す各ケースのうち、実態の1号機では感度解析ケース2、2号機では事業者解析ケース2、3号機では事業者解析ケース2

福島原発事故・核分裂停止後の1号機（1日後）、2号機（3日後）、3号機（3日後）の炉心部に堆積していた放射性テルル（Te-127,Te-127m,Te-129,Te-129m,Te-131,Te-131m,Te-132）、安定テルル（Te-128,Te-130）、放射性ヨウ素（I-129,I-131,I-132,I-133）、放射性セシウム（Cs-134,Cs-137）の①半減期、②放射能（Bq）と③質量（g）及び⑤放射能毒と化学毒の分類

出典：、原子力研究開発機構が発行している「JAEA-Data/Code2012-018 福島第一原子力発電所の燃料組評価」より

		原発事故前から1号機、2号機、3号機の炉心部に堆積していた②放射能（Bq）と③質量（g）								
		①半減期	1号機炉心部の放射能（Bq）	1号機炉心部の質量（g）	2号機炉心部の放射能（Bq）	2号機炉心部の質量（g）	3号機炉心部の放射能（Bq）	3号機炉心部の質量（g）	④Bq当たりの質量(g/Bq)	⑤毒性の分類
毒物テルル1族	Te-127	9.35時間	9.48E+16	0.7	1.16E+17	1.2	1.20E+17	1.23	1.02E-17	化学毒+放射毒
	Te-127m	109日	8.19E+15	2.4	1.23E+16	3.5	1.34E+16	3.83	2.86E-16	化学毒+放射毒
	Te-128	7.7×10 ²⁴ 年	0	7070	0	6160	0	5810	0	化学毒
	Te-129	69.6秒	3.97E+16	0.03	4.28E+16	0.1	4.53E+16	0.584	1.29E-18	化学毒+放射毒
	Te-129m	33.6日	4.33E+16	37.3	6.95E+16	62.4	7.07E+16	63.5	8.98E-16	化学毒+放射毒
	Te-130	2.7×10 ²¹ 年	0	19840	0	24100	0	22700	0	化学毒
	Te-131	25分	4.06E+16	0.01	2.26E+16	0.01	2.31E+16	0.0109	4.72E-19	化学毒+放射毒
	Te-131m	30日	1.80E+17	2.0	1.01E+17	3.4	1.03E+17	3.49	3.39E-17	化学毒+放射毒
	Te-132	3.2日	1.57E+18	90.8	1.76E+18	157	1.76E+18	157	8.90E-17	化学毒+放射毒
放射性ヨウ素	I-129	1.57×10 ⁷ 年	6.2E+9	9490	7.5E+9	10500	7.1E+9	10800	1.53E-07	放射能毒
	I-131	8.02日	1.26E+18	236	1.87E+18	408	1.86E+18	406	2.18E-16	放射能毒
	I-132	2.3時間	1.84E+18	2.8	1.81E+18	4.7	1.81E+18	4.74	2.62E-18	放射能毒
	I-133	20.8時間	2.65E+17	6.3	4.58E+17	10.9	4.57E+17	10.9	2.38E-17	放射能毒
放射性セシウム	Cs-134	2.065年	1.90E+17	3970	2.76E+17	5770	2.51E+17	5250	2.09E-14	放射能毒
	Cs-137	30.17年	2.02E+17	62700	2.55E+17	79100	2.41E+17	74700	3.10E-13	放射能毒

(1) 2011年3月15日時点における放射能核種の沈着密度放射能寄与率

注1: Cs-137=1としたときCs-134=1, Cs-136=0.17, I-131=8.3~37, TE-129m=1.1~1.9, Te-132+I-132=7.6~13, Ag-110m=0.0028である。

(2) 外部被ばく線量への核種別寄与率(%)の時間変化

注2: 2011年3月15日(事故後2日目)の外部被ばく線量に対する寄与率はTe-132+I-132の親子核が68%を占める。

表 A8. 測定値が不足している場合に、¹³⁷Csの初期沈着密度から短半減期の放射性核種の沈着密度を推定するために用いられた2011年3月15日の初期比率

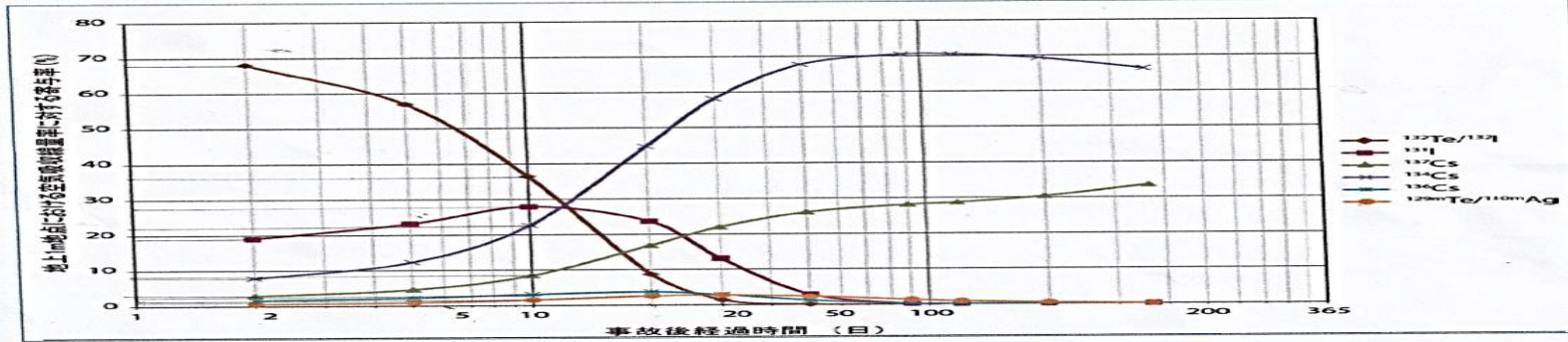
地域	放射性核種の沈着密度(無次元)						
	¹³⁷ Cs	¹³⁴ Cs	¹³⁶ Cs	¹³¹ I	^{129m} Te	¹³² Te (¹³² I) ^a	^{110m} Ag
南方地域を除く日本全国	1.0	1.0	0.17	8.3~37 ^b	1.1~1.9 ^b	7.6~13 ^b	0.0028
南方地域) ^c	1.0	1.0	0.17	25~250 ^b	1.7~28 ^b	12~190 ^b	0.0028

^a 沈着時の子孫核種である¹³²Iの活動は親核種¹³²Teの活動と等しいと仮定される。
^b 非直線関係は、同位体活性比率に適用された。詳細は補足資料A-1参照。
^c 福島県の広野町、いわき市、楡葉町、富岡町、茨城県の北茨城市、高萩市。

2. 外部被ばくの総実効線量への寄与

C82. 沈着した放射性核種による大気中のガンマ放射線の線量率は、地表の放射性核種の沈着密度測定値から、時間と場所の関数として推定した。図 C-VIII は、主要な放射性核種の線量率への寄与度を示す。放出後数週間、外部被ばくに寄与する重要な放射性核種は¹³¹I、¹³⁴Cs および ¹³⁷Cs であったが、短半減期放射性核種、特に ¹³²Te と ¹³²I も大きく寄与した。沈着した物質による線量率は、1ヶ月間で10分の1まで減少し、2ヶ月目以降では、線量率は主に¹³⁴Cs と ¹³⁷Cs によるものであった。

図 C-VIII. 事故後1ヶ月間の地上1mの高さにおける空間線量率に対する様々な放射性核種の寄与率



C83. 南側近接地域(福島県の富岡町、楡葉町、広野町およびいわき市)内の各地における地表の放射性核種の沈着については、日本国内の他の場所と比べ¹³²Te、¹³¹I および ¹³⁴Cs が有意に高かった。結果として、図 C-IX に示す通り、避難対象外区域の評価において、事故直後1年間の¹³⁷Csの単位沈着密度当たりの外部被ばくは、いわき市では、日本の他都道府県に比べ約2倍大きかった。

C84. 福島県内の全行政区画、グループ3に属する各県、日本国内のその他の都道府県(グループ4)の様々な年齢および集団における事故直後1年間の行政区画または都道府県の平均実効線量を、表C6にまとめる。外部被ばくの寄与は、地表の放射性核種の沈着密度がより高い地区ほど大きかった。福島県内の避難対象外地区の事故直後1年間における外部被ばくによる行政区画平均実効線量は、乳幼児においては5 mSv以下(福島市)、成人においては3 mSv以下であった。

福島県内において、福島第一原発事故後に公表された「放射能核種と放射エネルギー」、「原子炉内に堆積していた放射エネルギーと質量」、「ダストサンプリングによる大気放射能濃度」、「土壌放射能濃度」、「ホールボディカウンターによる人体放射能汚染」などの調査・分析を行った①調査場所（福島県内）②調査研究機関名③測定項目と測定法、単位④核にされた核種名⑤研究機関と文献名

注：○印は検出された核種

①調査場所（福島県内）	②調査研究機関名	③調査項目と測定法、単位	Te-127 m	Te-127	Te-129	Te-129 m	Te-131	Te-131 m	Te-132	I-131	I-132	I-133	Cs-134	Cs-136	Cs-137	⑤データ出典・文献名
福島原発・1号機、2号機、3号機	原子力・安全保安院	福島原発1号機、2号機、3号機のされた放射性物質の量 (Bq)	○		○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	原子力・安全保安院「東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故に係る1号機、2号機、3号機の都心の状態に関する表あkについて（平成23年6月6日）」
福島原発・1号機、2号機、3号機	原原子力研究開発機構 (JAEA)	原発事故前から1号機、2号機、3号機の炉心部に堆積していた②放射能 (Bq)と③質量 (g)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	「JAEA-Data/Code2012-018 福島第一原子力発電所の燃料組評価」より
福島県浜通り、中通の各市町村	文部科学 (MEXT) 測定は日本文製センターと福島県原子力センター	福島県各都市のダストサンプリングによる大気放射能濃度 (Bq/m3)の測定							○	○	○					文部科学省によるダストサンプリング測定結果 (平成24年9月12日現在)
福島県立医大 (福島市)	福島県立医大放射能健康管理部門	福島県立医大病院入院患者のWBC (ホールボディカウンター) による人体放射能測定							○	○	○					Makoto MIYAZAKI et al 「Lesson Learned from Early Direct Measurement at Fukushima Medical University after the Fukushima Nuclear Power Station Accidenr」
福島南相馬市、浪江町、飯館村、いわき市など主要都市県・福島市、	文部科学 (MEXT) 測定は原子力研究開発機構	福島県各都市の土壌放射能重量濃度 (Bq/kg)の測定値			○	○			○	○	○					文部科学省による土壌モニタリング結果 (平成24年9月12日現在)
福島市、郡山市、会津若松市、川俣町など主要都市	弘前大学	原発事故後に採取された福島市、郡山市などの土壌、樹木葉、雨水水道渠の放射能測定値 (Bq/kg)			○	○			○	○	○					Masahiro Hosoda et al 「Activity concentration of environmental sample collected in Fukushima Prefecture immediately after the Fukushima nuclear accident」 SCIENTIFICREPORTS 3:2283 DOI:10.1038/srep02283
飯館村の白石、佐須、山津見神社、村役場、長泥	京都大学、広島大学	飯館村6か所の3月31日の土壌放射能密度 (kBq/m2)			○	○			○	○	○					今中哲司他著「福島原発事故に伴う飯館村の放射能汚染調査」：KAGAKU Jun.2011, Vol.81.No.6
福島県のモニタ稟議ポスト (双葉町山田、大熊町向畑、楢葉町、広野町、福島市紅葉山)	高エネルギー加速器研究機構 (茨城県つくば市)	Nai検出器により福島県モニタリングポストの記録紙のガンマ線スペクトル解析を行った。							○	○	○	○				平山秀夫、松村宏他著「福島県モニタリングポストのNaI (TI) 検出器波高分布データを用いたブルーム中Xe-135, I-131, I-132, I-133, およびTe-132放射能濃度野推定」：日本原子力学会誌、Vol.16, No.1, P.1-14 (2017), doi:10.3327/taesj.16.014
福島県内高速道路旅情の6か所のSA (福島西、安達太良、郡山東、本宮、三春、指塩)	高エネルギー加速器研究機構、理化学研究所	LaBrシンチレーション検出器による放射能比 (Te-132=200とした相対放射能比)							○	○	○					村松宏、石岡純他著「高速道路のガンマ線測定により得られた福島第一原子力発電所から飛散した放射性物質の拡散状況」：日本原子力学会誌と文論文誌、Vol.10, No.3, P.152-162 (2011)
原子力センター福島支所 (福島市)	原子力センター福島支所	2011年3月15日18時30分に福島支所で採取した雨水と3月16日に採取した水道水のガンマ線スペクトル解析							○	○	○					福島県危機管理部「福島第一原子力発電所事故に伴う福島県の放射能モニタリング活動の記録～県の書道対応から現在のモニタリング体制確立まで～」令和2年3月
南相馬市小高区上浦木曾迫、浪江町大字川添字中上野野原	福島県緊急モニタリングチーム	2011年3月12日12時ごろに採取したダストの放射能濃度 (Bq/m3) 測定、高濃度のTe-132, I-132を検出							○	○	○					福島県危機管理部「福島第一原子力発電所事故に伴う福島県の放射能モニタリング活動の記録～県の書道対応から現在のモニタリング体制確立まで～」令和2年3月

山田國廣著「ウラン、プルトニウム燃料の核分裂では放射能毒物と化学毒物が同時に生成される」

福島県モニタリングポストのNaI (TI) 検出器波高分布データを用いたプルーム中Xe-135,I-131,I-132,I-133,Te-132放射能濃度の推定

①2011年3月15日、福島市紅葉山100m高さモニタリング地点の大気放射能濃度 (Bq/m³) と線量寄与率 (%)

Te-132=8096 (6.8%),I-131=11951(17.9%),I-132=8417(71.5%),I-133=1699 (3.8%)

②2011年3月16日、広野町二ツ沼モニタリング地点の大気放射能濃度 (Bq/m³) と線量寄与率 (%)

Te-132=4423 (1.6%),I-131=23457(14.8%),I-132=22310(79.7%),I-133=4240 (4.0%)

③2011年3月13日の大熊町向畑モニタリング地点の大気放射能濃度 (Bq/m³) と線量寄与率 (%)

Xe-133=18166 (13.7%)、Xe-135=6857 (39.2%)、Te-132=3299 (17%)、I-131=318 (2.9%)、I-132=408 (21.3%)、I-133=432 (5.9%)

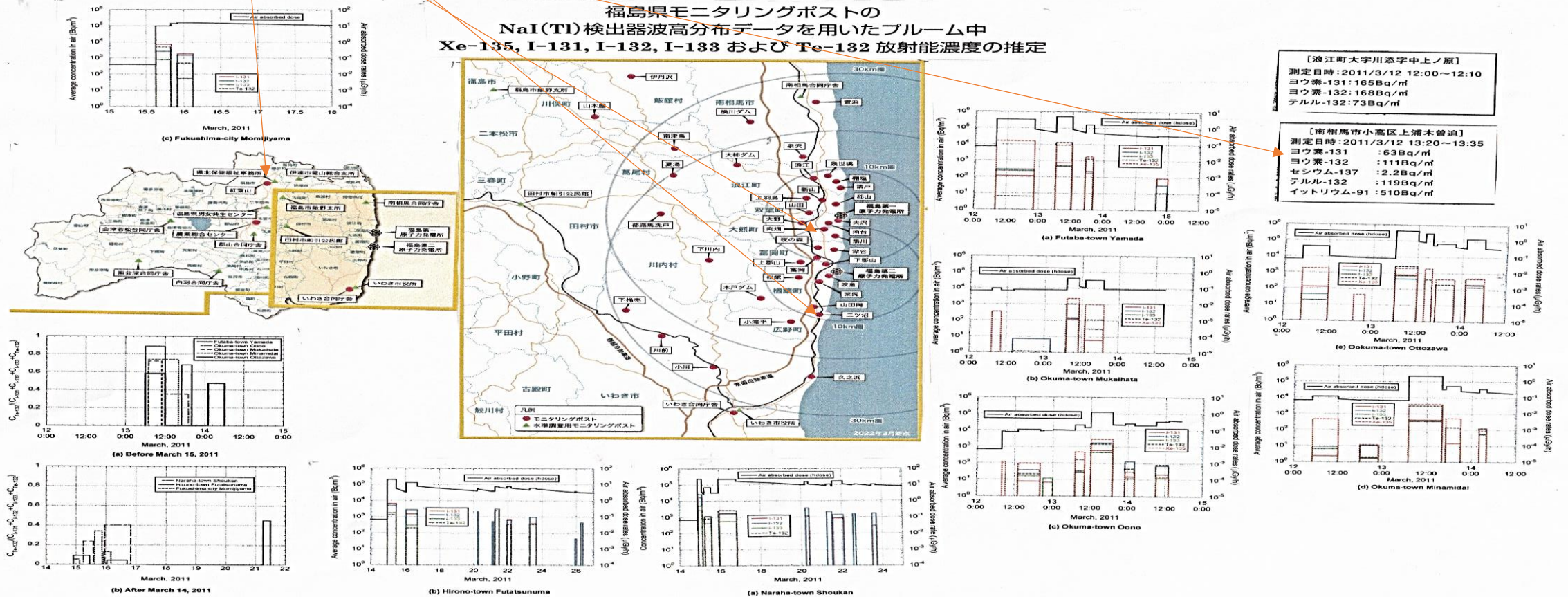
④2011年3月12日南相馬市小高区上浦木曾迫の大気放射能濃度 (Bq/m³)

I-131=63、I-132=111、Cs-137=2.2、e-132=119、Y-91=510

日本原子力学会和文論文誌, Vol. 16, No. 1, p. 1-14 (2017), doi:10.5327/taesj.J16.014

論文 福島第一原子力発電所事故関連論文

福島県モニタリングポストのNaI(Tl)検出器波高分布データを用いたプルーム中Xe-135, I-131, I-132, I-133 および Te-132 放射能濃度の推定



高速道路のガンマ線測定より得られた福島第一原子力発電所から飛散した放射性物質の拡散状況

○2011年3月15日午後からブルーム2、ブルーム3が福島浜通り、中通りへ飛来してきた時の核種別放射能比(Te-132=100)とTe-132+I-132の放射能寄与率(%)に関する情報

- ①3月15日15時11分:東北自動車道の本宮IC: Te-132=100,I-132=128,I-131=80,Cs-134=16,Cs-136=5:Te-132+I-132の放射能寄与率=69%
- ②3月15日15時25分:磐越自動車道の郡山東IC: Te-132=100,I-132=107,I-131=85,Cs-134=18,Cs-136=5:Te-132+I-132の放射能寄与率=66%
- ③3月15日15時51分:磐越自動車道の阿武隈高原SA: Te-132=100,I-132=109,I-131=77,Cs-134=27,Cs-136=5:Te-132+I-132の放射能寄与率=66%
- ④3月15日16時25分:磐越自動車道の指塩PA: Te-132=100,I-132=107,I-131=98,Cs-134=23,Cs-136=5:Te-132+I-132の放射能寄与率=66%
- ⑤3月15日17時37分:常磐自動車道のいわき四ツ倉IC: Te-132=100,I-132=127,I-131=396,Cs-134=23,Cs-136=7:Te-132+I-132の放射能寄与率=35%
- ⑥3月15日20時41分:東北自動車道の福島西IC: Te-132=100,I-132=95,I-131=82,Cs-134=16,Cs-136=5:Te-132+I-132の放射能寄与率=65%

○2011年3月16日午後からブルーム4が福島県、茨城県、千葉県などへ飛来してきた時の核種別放射能比(Te-132=100)とTe-132+I-132の放射能寄与率(%)に関する情報

- ①3月16日12時38分:東北自動車道の安積IC: Te-132=100,I-132=128,I-131=80,Cs-136=5:Te-132+I-132の放射能寄与率=81%
- ②3月16日13時15分:東北自動車道の阿武隈PA: Te-132=100,I-132=114,I-131=28,Cs-134=20,Cs-136=6:Te-132+I-132の放射能寄与率=80%
- ③3月15日15時51分:東北自動車道の白河IC: Te-132=100,I-132=99,I-131=397,Cs-134=25,Cs-136=5:Te-132+I-132の放射能寄与率=74%
- ④3月15日16時25分:東北自動車道の福島西IC: Te-132=100,I-132=101,I-131=69,Cs-134=14,Cs-136=3:Te-132+I-132の放射能寄与率=70%

高速道路上のガンマ線測定により得られた福島第一原子力発電所から飛散した放射性物質の拡散状況

日本原子力学会和文論文誌, Vol. 10, No. 3, p. 152-162 (2011)

論文 福島第一原子力発電所事故関連論文

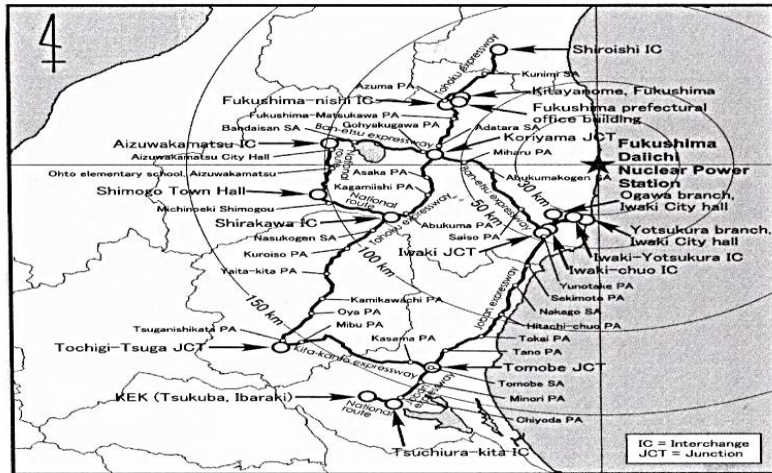
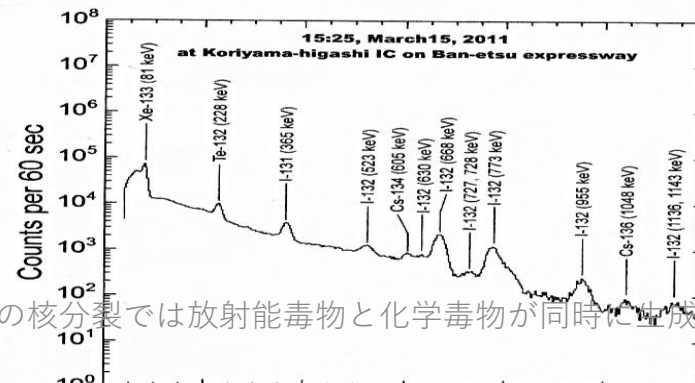


Fig. 1 Route map for the radiation measurements

Table 3 Examples of relative activities normalized by ¹³²Te (March 15-17, 2011) and ¹³⁷Cs (April 8, 2011)

Date	Time	Expressway	Place	¹³² Te	¹³² I	¹³¹ I	¹³⁵ Xe	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs
March 15, 2011	15 : 11	Tohoku	Motomiya IC	100	128	80	ND	16	7
March 15, 2011	15 : 25	Ban-etsu	Koriyama-higashi IC	100	107	85	1020	18	5
March 15, 2011	15 : 51	Ban-etsu	Abukumakogen SA	100	109	77	384	27	5
March 15, 2011	16 : 25	Ban-etsu	Saiso PA	100	107	98	ND	23	5
March 15, 2011	17 : 38	Joban	Iwaki-Yotsukura IC	100	127	396	ND	23	7
March 15, 2011	20 : 41	Tohoku	Fukushima-nishi IC	100	95	82	232	16	5
March 16, 2011	12 : 38	Tohoku	Asaka PA	100	98	19	ND	18	8
March 16, 2011	13 : 15	Tohoku	Abukuma PA	100	114	28	ND	20	6
March 16, 2011	14 : 04	Tohoku	Shirakawa IC	100	99	39	ND	25	5
March 16, 2011	18 : 26	Tohoku	Fukushima-nishi IC	100	101	69	16	14	3
March 17, 2011	11 : 28	Tohoku	Adatara SA	100	78	5	ND	12	4
March 17, 2011	12 : 01	Tohoku	Asaka PA	100	82	19	ND	20	6
March 17, 2011	12 : 30	Tohoku	Abukuma PA	100	86	48	ND	23	5
March 17, 2011	13 : 21	Tohoku	Kuroiso PA	100	81	29	ND	23	7
March 17, 2011	16 : 03	Joban	Tsuchiura-kita IC	100	ND	307	ND	23	ND
April 8, 2011	8 : 56	Joban	Chiyoda PA	ND	ND	32	ND	102	ND
April 8, 2011	11 : 48	Tohoku	Kuroiso PA	ND	ND	16	ND	101	5
April 8, 2011	13 : 13	Tohoku	Adatara SA	ND	ND	5	ND	103	8
April 8, 2011	14 : 33	Tohoku	Kunimi SA	ND	ND	33	ND	101	6

ND : Not detected.



福島原発事故後早い段階で福島県立医大における人体直接測定（WBC）結果からの教訓

- ① 2011年3月15日から実施された福島県立医大におけるホールボディカウンターによる患者さんの体内被曝結果によると、3月15日から21日までの間は **Te-132+I-132**の親子核種の放射能（Bq/人体）が50%以上の上位を占めていた。
- ② 3月15日には福島市にブルーム3画飛来していた。3月15日の福島市紅葉山モニタリングポストでは **Te-132=8096 (Bq/m³)** **I-131=11951(Bq/m³)**, **I-132=8417(Bq/m³)**, **I-133=1699 (Bq/m³)** が観測されていた。
- ③ 3月15日20時41分:東北自動車道の福島西IC: **Te-132=100, I-132=95, I-131=82, Cs-134=16, Cs-136=5**:Te-132+I-132の放射能寄与率=65%
- ④ 3月17日、18日の **WBC被験者**からは**Te-132, I-132, I-131**の検出が明確であった。

The 1st NIRS Symposium on Reconstruction of Early Internal Dose in the TEPCO Fukushima Daiichi Nuclear Power Station Accident Chiba, Japan 2012 PROCEEDINGS

Lessons Learned from Early Direct Measurements at Fukushima Medical University after the Fukushima Nuclear Power Station Accident

Makoto MIYAZAKI, Takashi OHBA, Akira OHTSURU

Department of Radiation Health Management, Fukushima Medical University, 1 Hikarigaoka, Fukushima, FUKUSHIMA, 960-1295, Japan

Abstract

The Fukushima Daiichi Nuclear Power Station (FDNPS) accident resulted in a month-long discharge of radioactive materials into the environment. These radioactive materials were detected at Fukushima Medical University (FMU), which is 57 km northwest of the FDNPS. Significant levels of six nuclides (i.e., ¹³¹I, ¹³²Te, ¹³²I, ¹³³Xe, ¹³⁴Cs, and ¹³⁷Cs) were detected by a whole body counter (WBC) on March 15, 2011 when the ambient dose rate was suddenly elevated for the first time. This WBC has a dual detector system consisting of two NaI(Tl) detectors and two Ge detectors. We conducted periodical measurements of 32 humans and the background using the WBC. Because the three nuclides ¹³¹I, ¹³⁴Cs and ¹³⁷Cs were still detected in the background by the WBC a few months after the accident, accurate WBC measurements were difficult. Here we describe the limitations of our measurements conducted in the early stage of the FDNPS accident.

Figure 2 displays the time trend of the activity for the above six radionuclides from March 15, 2011 to April 5, 2011. The activity was calculated using a counting efficiency for a whole-body configuration, and thus it is inappropriate to directly compare the activity among the radionuclides. However, Figure 2 provides information about the behavior of radioactive materials transported by plumes from the FDNPS site. Elevated levels of the activity were found on March 15–16 and March 20–21.

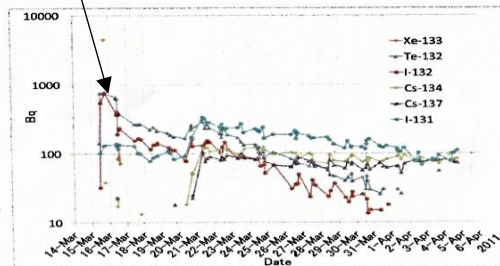


Figure 2. Time trend of activity for various radionuclides identified by HPGe detectors of the WBC

Table 2 Number of subjects with significant detection of radionuclides

No. of detection	¹³¹ I	¹³² I	¹³² Te	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs
Group 1 (n=10)	3	2	3	2	3
Group 2 (n=22)	0	0	0	0	0

Table 3 Whole-body content of three subjects with significant detection

Subject (date of measurement)	¹³¹ I	¹³² I	¹³² Te	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs
A (Mar 17)	7070	2690	4200	ND	1180
B (Mar 18)	8110	4110	5190	1040	1340
C (Mar 22)	3970	ND	1740	1390	1590

Unit: Bq per body; ND: not detected

Table 4 Comparison of measurement data between two hospitals (Unit: Bq per body)

Subject C (date of measurement)	¹³¹ I	¹³² I	¹³² Te	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs
FMU Hospital (Mar 22)	3970	ND	1740	1390	1590
Other hospital (Apr 2)	346	ND	ND	64.8	64.8

Unit: Bq per body; ND: not detected

Table 5 Predicted intake amounts of ¹³¹I, ¹³⁴Cs and ¹³⁷Cs based on an acute intake scenario on March 15 via inhalation

	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs
FMU	77000	4600	5200
Other University	16000	240	230

Unit: Bq per body

5. Lessons learned

Our whole-body measurements posed a problem in that it was difficult to perform appropriate internal dose estimates under the high background radiation levels caused by a large-scale nuclear disaster, even though the whole-body facility is located far from the site of the disaster. It is also difficult to control surface contamination with radionuclides inside the facility. Based on this experience, we contend that the WBC should have been placed in a building that has adequate shielding and the ability to shut down the air ventilation from outside. Frequent surface contamination surveys of the people entering and exiting the building were also crucial in the response to this disaster.

福島第一原発事故直後の福島県各都市における土壌放射能モニタリング結果から確認した検出核種名

注：○印は検出が確認された核種

出典：文部科学省（MEXT）平成24年9月12日公表データURL:<https://www.mext.go.jp>afiledfile>2011/08/07 Reading of soil monitoring>

			土壌放射能濃度 (Bq/kg)														
採取地点の地名	採取地点の原発からの距離と方向	試料採取日時	Te-129	Te-129m	Te-132	I-131	I-132	Cs-134	Cs-136	Cs-137	Sr-89	Sr-90	Nb-95	Tc-99m	Ag-110m	Ba-140	La-140
双葉郡浪江町赤宇木	32km北西	2011/3/22~3/26	○	○	○	○	○	○	○	○				○		○	
双葉郡浪江町赤宇木	24km北西	2011/3/30~5/6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	
双葉郡浪江町津島	30km西北西	2011/3/22~30	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○		○	○
相馬郡飯館村長泥	33km北西	2011/3/23~30	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○		○	○
伊達郡川俣町山木屋	40km西北西	2011/3/25~26		○	○	○	○	○	○	○				○		○	○
双葉郡葛尾村上野川	33km西北西	2011/3/26~28		○	○	○	○	○	○	○			○	○			
伊達郡靈山町石田	52km北西	2011/3/31~4/1		○	○	○	○	○	○	○			○	○	○		
福島市大波	56km北西	2011年4月1日		○	○	○		○	○	○							
福島市杉妻町	62km北西	2011/4/14~4/27	○	○	○	○		○	○	○						○	○
田村市都路町古道	21km西	2011/4/7~13	○	○	○	○	○	○	○	○			○				
田村市常葉町山根	32km西	2011/3/23~5/3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○			○
二本松市田沢	37km西北西	2011年3月22日			○	○	○	○	○	○							
二本松市太田	43km西北西	2011年3月23日			○	○	○	○	○					○			
南相馬市原町区馬場	23km北北西	2011/4/7~13		○	○	○		○	○	○			○		○		
南相馬市原町大原	29km北北西	2011/4/7~9		○	○	○		○	○	○	○	○	○		○	○	○
南相馬鹿島区西町	32km北	2011/3/25~29		○	○	○		○	○	○			○	○			
相馬市山上	43km北北西	2011/3/28~4/16		○	○	○	○	○	○	○				○			○
双葉郡川内村上川内	22km西南西	2011/4/4~4/20	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
双葉郡広野町下北迫	23km南	2011/3/26~5/3		○	○	○		○	○	○	○	○		○			
いわき市久之浜町久之浜	31km南	2011/3/31~4/3		○	○	○		○	○	○			○	○			
いわき市四倉町中島	34km南南西	2011/4/14~4/16	○	○	○	○	○	○	○	○			○				
いわき市小川町高萩	36km南南西	2011/3/31~4/4	○	○	○	○	○	○	○	○							
いわき市内郷御厨町	33km南南西	2011/3/31~4/4	○	○	○	○	○	○	○	○							

2024/8/31

事故直後の福島県各都市における土壌の放射能濃度 (Bq/kg) とCs-137比

文献：Masahiro Hosoda, Shinji Tokonami 他著、[Activity concentration of Environmental samples collected in Fukushima Prefecture immediately after the Fukushima nuclear accident], SCIENTIFIC REPORTS, 3:2283, DOI:10.1038/serp02283

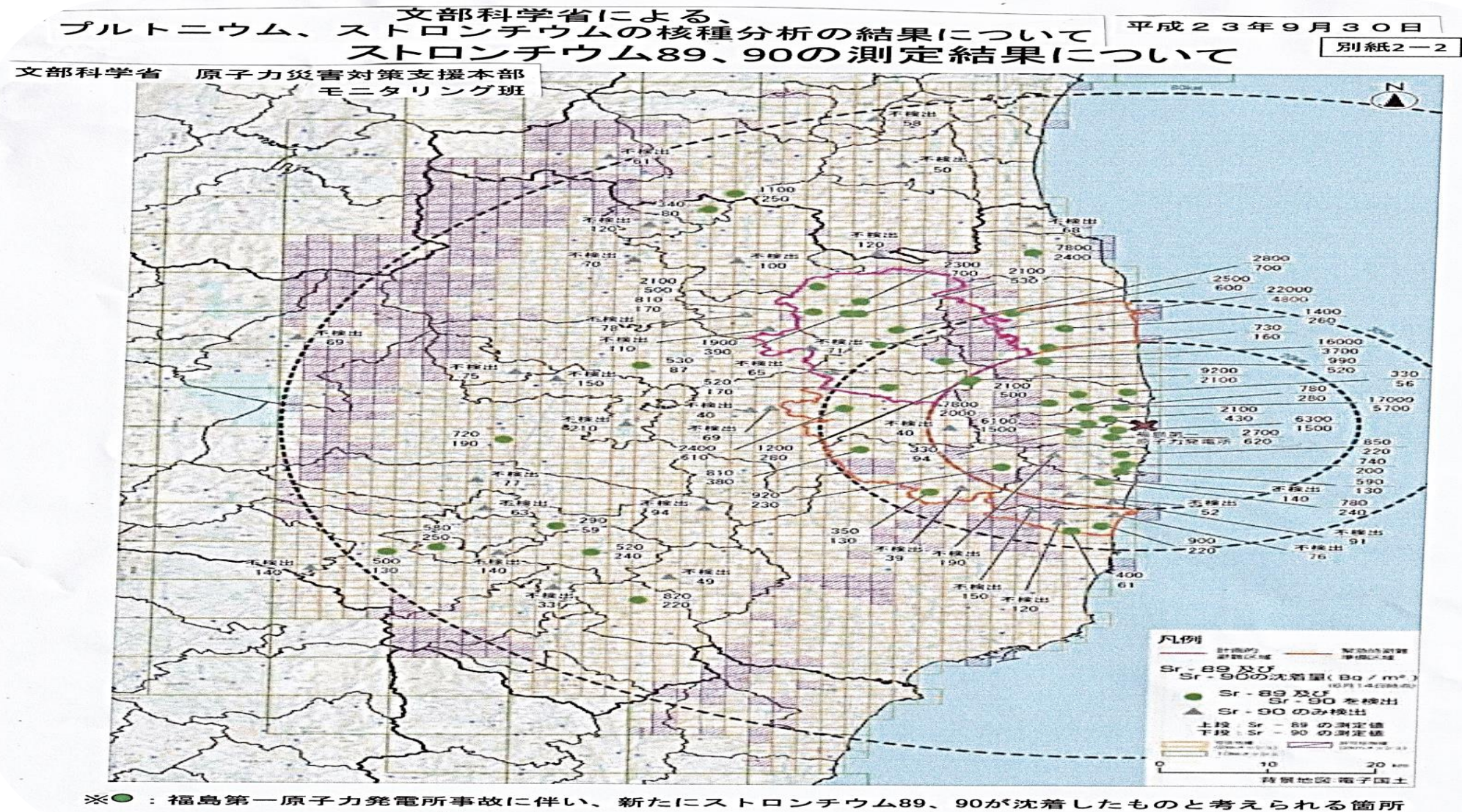
採取場所	採取日時	土壌濃度 (Bq/湿kg)								Cs-137を1とした場合の核種放射能比										
		Te-132	I-131	I-132	Cs-134	Cs-136	Cs-137	La-140	合計	Te-132	I-131	I-132	Cs-134	Cs-136	Cs-137	La-140	合計	Te-132+I-132の放射能寄与率 (%)		
郡山市 (1)	3月17日	31500	28320	5350	6020	1080	6090	5010	89740	郡山市 (1)	3月17日	5.2	4.7	0.9	1.0	0.2	1.0	0.8	14.7	41
郡山市 (2)	3月17日	46140	42810	6840	5320	9200	5540	4670	127630	郡山市 (2)	3月17日	8.3	7.7	1.2	1.0	1.7	1.0	0.8	23.0	42
福島市	3月17日	223900	150100	33250	28350	4850	29430	6420	516820	福島市	3月17日	7.6	5.1	1.1	1.0	0.2	1.0	0.2	17.6	50
いわき市 (1)	3月18日	2060	16000	290	260	50	300		18960	いわき市 (1)	3月18日	6.9	53.3	1.0	0.9	0.2	1.0	0.0	63.2	12
いわき市 (2)	3月18日	2520	15720	330	350		320		20230	いわき市 (2)	3月18日	7.9	49.1	1.0	1.1	0.0	1.0	0.0	63.2	14
会津若松市	3月18日	14970	6910	2180	2300	410	2400		31170	会津若松市	3月18日	6.2	2.9	0.9	1.0	0.2	1.0	0.0	13.0	55
会津若松市	3月18日	14970	6910	2180	2300	410	2400		31170	会津若松市	3月18日	6.2	2.9	0.9	1.0	0.2	1.0	0.0	13.0	55
川俣市	3月19日	75320	93900	10780	9050	1550	9640	6420	221450	川俣市	3月19日	7.8	9.7	1.1	0.9	0.2	1.0	0.7	23.0	39
白河市	3月19日	15110	11420	2100	2070	380	2220	1890	37850	白河市	3月19日	6.8	5.1	0.9	0.9	0.2	1.0	0.9	17.0	45
丸森町(宮城県)	3月19日	4640	10590		500	70	490		16290	丸森町(宮城県)	3月19日	9.5	21.6	0.0	1.0	0.1	1.0	0.0	33.2	28
国見町	3月19日	59730	51700	8590	6330	1060	6550		141760	国見町	3月19日	9.1	7.9	1.3	1.0	0.2	1.0	0.0	21.6	48
蔵王(宮城県)	3月19日	11750	19310	1650	1370	260	1420		35760	蔵王(宮城県)	3月19日	8.3	13.6	1.2	1.0	0.2	1.0	0.0	25.2	37
山田國廣著「ウラン、プルトニウム燃料の核分裂では放射能毒物と化学毒物が同時に生成される」										蔵王(宮城県)	3月19日	7.5	15.3	1.0	1.0	0.3	1.0	0.3	27.3	31

2024/8/31

福島県における土壌のプルトニウム (Pu-238, Pu-239, Pu-240) の放射能汚染調査結果



文部科学省による「福島県における土壌のストロンチウム (Sr-89, Sr-90) 核種分析の測定結果」



福島第一原発事故後に公表された「葉物野菜、樹木葉、雑草、原乳などの放射能濃度」の調査・分析を行った①調査場所②調査研究機関名③測定項目と測定法、単位④確認された核種名⑤研究機関と文献名

注：○印は検出された核種

①調査場所	②調査研究機関名	③調査項目と測定法、単位	Te-129m	Te-132	I-131	I-132	Cs-134	Cs-137	⑤データ出典・文献名
福島県（郡山市、福島市、いわき市、川俣町、会津若松市）	弘前大学	原発事故後に採取された福島市、郡山市、丸森町のヒノキの葉、いわき市と川俣町のサザンカの葉、白河市のの葉、ヒマラヤスギの葉、会津若松市のチシマザサの葉の放射能濃度（Bq/kg）	○	○	○	○	○	○	Masahiro Hosoda et al「Activity concentration of environmental sample collected in Fukushima Prefecture immediately after the Fukushima nuclear accident」SCIENTIFICREPORTS 3:2283 DOI:10.1038/srep02283
南相馬市馬事公苑	日本放射線安全管理学会、放射性ヨウ素・セシウム安全対策アドホック委員会	2011年3月23日南相馬市の馬事公苑で採取されたハウレンソウの放射能濃度（Bq/kg）と水洗浄除去率（%）		○	○	○	○	○	柴和弘他著「福島第一事故によって汚染された野菜に付着した放射性物質の除去法に関する中間報告」
会津若松市、北茨木市	日本放射線安全管理学会	ハウレンソウの放射能濃度（Bq/kg）と水洗浄後の除去率（%）		○	○	○	○	○	日本放射線安全管理学会「放射性ヨウ素等対策に関する成果報告書」2011年4月28日
茨城県筑波大学構内	筑波大学アイソトープ総合センター	つくば市と筑西市のハウレンソウ、つくば市のサニーレタス、石岡市の高菜とヨモギ、筑波大学構内のヨモギとエノコログサの放射能濃度（Bq/kg）		○	○	○	○	○	渡邊浩著「福島第一原発からの放射性降下物（つくば周辺）の放射能濃度とCs-137比」、筑波大学技術報告33:5-13,2012
東京都内で栽培されたハウレンソウ、小松菜、明日葉、原乳など	東京都立産業技術センター	2011年3月24日採取の、asutaba ハウレンソウ、小松菜、5月10日採取の明日葉、3月19日採取の原乳の放射能濃度測定（Bq/kg）		○	○	○	○	○	①永川栄泰他著「福島第一原子力発電所事故による放射性物質漏えいに係わる都内環境放射能測定及び被ばく線量測定」：RADIOISOTOPES,60,467-472(2011)

事故直後の福島県各都市における樹木葉の放射能濃度 (Bq/kg) とCs-137比

文献：Masahiro Hosoda, Shinji Tokonami 他著、[Activity concentration of Environmental samples collected in Fukushima Prefecture immediately after the Fukushima nuclear accident], SCIENTIFIC REPORTS, 3:2283, DOI:10.1038/serp02283

		樹木葉の物放射能濃度 (Bq/湿kg)												Cs-137を1とした場合の核種放射能比											
採取場所	採取日時	Te-132	Te-129m	I-131	I-132	Cs-134	Cs-136	Cs-137	La-140	合計	植物の種類	採取場所	採取日時	Te-132	I-131	I-132	Cs-134	Cs-136	Cs-137	La-140	合計	Te-132+I-132の放射能寄与率 (%)	植物の種類		
郡山市(1)	3月17日	414500	66040	167600		149700	27480	155200		980520	シャクナゲ	郡山市(1)	3月17日	2.7	1.1	0.0	1.0	0.2	1.0	0.0	6.3	42.3	シャクナゲ		
郡山市(2)	3月17日	372800	64330	304000	58200	62860	11710	63170	47770	984840	ヒノキ	郡山市(2)	3月17日	5.9	4.8	0.9	1.0	0.2	1.0	0.8	15.6	43.8	ヒノキ		
福島市	3月17日	53460	8540	125300	8260	5080	950	4870	2960	209420	ヒノキ	福島市	3月17日	11.0	25.7	1.7	1.0	0.2	1.0	0.6	43.0	29.5	ヒノキ		
いわき市(1)	3月18日	28690	4600	365400	4390	5090	1030	5190		414390	サザンカ	いわき市(1)	3月18日	5.5	70.4	0.8	1.0	0.2	1.0	0.0	79.8	8.0	サザンカ		
いわき市(2)	3月18日	22690		24710		5620	1140	5710		59870	ササ	いわき市(2)	3月18日	4.0	4.3	0.0	1.0	0.2	1.0	0.0	10.5	37.9	ササ		
会津若松市(1)	3月18日	49160	9070	15310		15260	2760	16360		107920	チシマザサ	会津若松市(1)	3月18日	3.0	0.9	0.0	0.9	0.2	1.0	0.0	6.6	45.6	チシマザサ		
会津若松市(2)	3月18日	17910		4370	2590	4790	840	5150		35650	アオキ	会津若松市(2)	3月18日	3.5	0.8	0.5	0.9	0.2	1.0	0.0	6.9	57.5	アオキ		
川俣市	3月19日	120300	21380	12680	17920	13100	2330	13720		201430	サザンカ	川俣市	3月19日	8.8	0.9	1.3	1.0	0.2	1.0	0.0	14.7	68.6	サザンカ		
白河市	3月19日	241600	40280	142100	36160	49260	8760	49880	46040	614080	ヒマラヤスギ	白河市	3月19日	4.8	2.8	0.7	1.0	0.2	1.0	0.9	12.3	45.2	ヒマラヤスギ		
丸森町(宮城県)	3月19日	10550	24210	97280	15810	17350	3070	17900		186170	ヒノキ	丸森町(宮城県)	3月19日	0.6	5.4	0.9	1.0	0.2	1.0	0.0	10.4	14.2	ヒノキ		
2024/8/31		山田國廣著「ウラン、プルトニウム燃料の核分裂では放射能毒物と化学毒物が同時に生成される」										平均値		5.0	11.7	0.7	1.0	0.2	1.0	0.2	20.6	27.5			

福島第一原発事故後に公表された「**雨水、水道水、河川水、雪水**の放射能濃度」の調査・分析を行った①**調査場所**②**調査研究機関名**③**測定項目と測定法、単位**④**確認された核種名**⑤**研究機関と文献名**

注：○印は検出された核種

①調査場所	②調査研究機関名	③調査項目と測定法、単位	Te-129	Te-129m	Te-132	I-131	I-132	Cs-134	Cs-137	⑤データ出典・文献名
関東圏エリア（福島市、日立市、つくば市、東京都）	日本放射線安全管理学会	雨水の代表的なγ線スペクトル解析	○	○	○	○	○	○	○	日本放射線安全管理学会「放射性ヨウ素等対策に関する成果報告書」2011年4月28日
福島県（原子力センター福島支所、福島市）	原子力センター福島支所	2011年3月15日18時30分に福島支所で採取した 雨水 と3月16日に採取した 水道水 のガンマ線スペクトル解析			○	○	○	○	○	福島県危機管理部「福島第一原子力発電所事故に伴う福島県の放射能モニタリング活動の記録～県の書道対応から現在のモニタリング体制確立まで～」令和2年3月
福島県（郡山市、福島市、会津若松市）	弘前大学	原発事故後に採取された郡山市などの 水道水 、福島市の 河川水 と 雨水 、会津若松市の 雪水 の放射能測定値（Bq/L）		○	○	○	○	○	○	Masahiro Hosoda et al「Activity concentration of environmental sample collected in Fukushima Prefecture immediately after the Fukushima nuclear accident」SCIENTIFICREPORTS 3:2283 DOI:10.1038/srep02283
茨城県筑波大学構内	筑波大学アイントープ総合センター	筑波大学構内の 池水 、 駐車場溜水 の放射能濃度（Bq/L）			○	○	○	○	○	渡邊浩著「福島第一原発からの放射性降下物（つくば周辺）の放射能濃度とCs-137比」、筑波大学技術報告33:5-13,2012
新潟県南魚沼市	新潟県防災局放射線監視センター（Pref・Niigata）	Ge検出器測定による 雪水 （放射能Cs-1137比）	○	○	○	○	○	○	○	大野峻史他著「福島第一原子力発電事故の影響により新潟県において検出された人工放射性核種について」、新潟県放射性監視センター年報、第9巻、2011年
東京都金町浄水場、朝霞浄水場、小作浄水場系統の水道水	東京都立産業技術センター、東京都健康安全研究センター	2011年3月22日以後の東京都金町、朝霞、小作浄水場系統の 水道水 の放射能濃度測定（Bq/kg）			○	○	○	○	○	①永川栄泰他著「福島第一原子力発電所事故による放射性物質漏えいに係わる都内環境放射能測定及び被ばく線量測定」：RADIOISOTOPES,60,467-472(2011) ②富士栄聡子他著「東京島における降下物及び陸水中の人工放射性物質の経年変化」；東京健康安全年報、Ann.Rep.TokyoMetr.Inst.Pub.Health,&%,237-243,2014

日本全国において福島第一原発事故直後からダストサンプリングを採取してゲルマニウム（Ge）半導体検出器などにより放射性テルル、放射性ヨウ素、放射性セシウムの大気放射能濃度（Bq/m³）の分析を行った①調査場所②研究機関③測定法と単位④確認された核種名⑤出典及び文献名
注：○印は検出された核種

①調査場所 (福島県外)	②研究機関名	③測定法と単位	Te-129	Te-129m	Te-131	Te-131m	Te-132	I-131	I-132	I-133	Cs-134	Cs-136	Cs-137	⑤データ出典・文献名
宮城県仙台空港米軍キャンプ地	米国防総省・危機削減局 (DTRA)	大気放射能濃度 (Bq/m ³)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	DTRA-TR-002「Probabilistic of Radiation Dose for Shore-Based Individual in Operation Tomdachi」: May 2013
宮城県女川沖100kmの海域	米国防総省・危機削減局	宮城県女川沖100km・海上の空母ロナルド・レーガン甲板上でPSA (portable air sample) 採取された大気放射能濃度	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	Defense Threat Reduction Agency, TECHNICAL REPORT「Radiation Dose Assessments for Fleet-Based Individuals in Operation Tomodachi, Revision 1」
新潟県南魚沼市、柏市	新潟県防災局放射線監視センター (Pref・Niigata)	Ge検出器測定による大気濃度 (放射能Cs-137比)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	大野峻史他著「福島第一原子力発電事故の影響により新潟県において検出された人工放射性核種について」、新潟県放射性監視センター年報、第9巻、2011年
茨城県東海村	原子力研究開発機構 (JAEA)	Ge検出器測定による大気放射能濃度 (Bq/m ³)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	JAEA-Review, 2011-035「福島第一原子力発電事故に係る特別環境放射線モニタリング結果—空間線量率、空气中放射性物質濃度、降下じん中放射性物質濃度」
茨城県つくば市	日本気象協会 (JMA)	Ge検出器測定による大気放射能濃度 (Bq/m ³)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	Yasuhio Igarashi「CHARACTERISTICS OF SPHERICAL Cs-BEARING PARTICLES COLLECTED DURING THE EARLY STAGE OF FDNPP ACCIDENT」
群馬県高崎市	包括的核実験禁止条約・監視測定所 (CTBTO)	Ge検出器測定による大気放射能濃度 (Bq/m ³)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	米沢仲四郎、山本洋一「核実験監視用放射性核種観測網による大気中の人工放射性核種の測定」、ぶんせき、2011,8
埼玉県和光市	理化学研究所 (RIKEN)	Ge検出器測定による大気放射能濃度 (Bq/m ³)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	環境研究総合研究費、終了研究成果報告書「原発事故により放出された大気中微粒子等の暴露評価とリスク評価のための学際研究（平成27年度～平成29年度）」、II-1, 大気放出から暴露評価・リスク評価に至る総合解析手法の設計
千葉県千葉市	日本分析センター (JCAC)	Ge検出器測定による大気放射能濃度 (Bq/m ³)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	環境放射線モニタリング技術検討チーム第17回会合「緊急時における放射性ヨウ素測定法」参考D、福島第一原子力発電所事故時における放射性ヨウ素の検出事例（ゲルマニウム半導体検出器で測定した大気浮遊じんのスペクトル）
東京都世田谷区	東京都立産業技術センター (TIRI)	Ge検出器測定による大気放射能濃度 (Bq/m ³)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	東京都立産業技術研究センター「東京電力福島第一原子力発電所に係る大気浮遊塵中放射性物質調査報告書」平成23年12月
東京都福生市米具横田基地	米国防総省・危機削減局 (DTRA)	Ge検出器測定による大気放射能濃度 (Bq/m ³)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	DTRA-TR-002「Probabilistic of Radiation Dose for Shore-Based Individual in Operation Tomdachi」: May 2013
神奈川県茅ヶ崎市	神奈川県衛生研究所 (KPIPH)	Ge検出器測定による大気放射能濃度 (Bq/m ³)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	神奈川県衛生研究所「神奈川県における放射能調査・報告書—2011—」
神奈川県横須賀港米軍基地	米国防総省・危機削減局 (DTRA)	Ge検出器測定による大気放射能濃度 (Bq/m ³)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	DTRA-TR-002「Probabilistic of Radiation Dose for Shore-Based Individual in Operation Tomdachi」: May 2013
沖縄県	包括的核実験禁止条約・監視測定所 (CTBTO)	Ge検出器測定による大気放射能濃度 (Bq/m ³)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	米沢仲四郎、山本洋一「核実験監視用放射性核種観測網による大気中の人工放射性核種の測定」、ぶんせき、2011,9

福島第一原子力発電所事故により新潟県において検出された人工放射性核種について

- (1) 新潟県の南魚沼市、新潟市、柏崎市などにおいて採取された①大気浮遊ダスト (14種類) ②放射性降下物 (11種類) ③雪水(24種類) ④汚泥 (14種類) ⑤河川水 (5種類) ⑥農産物 (6種類) から検出され人工放射性核種の種類 (カッコ内)
- (2) 2011年3月15日に南魚沼市で採取された大気浮遊核種 (Te-129,Te-129m,Te-131m,Te-132,I-131,I-132, Cs-134,Cs-136,Cs-137,Tc-99m) の放射能相対濃度 (Cs-137比) と放射線量寄与率 (%)
- (3) 2011年4月10日に南魚沼市で採取され雪から検出された人工放射性核種 (Te-127,Te-127m,Te-129,Te-129m,Te-131m,Te-132,I-131,I-132,I-133,Cs-134,Cs-136,Cs-137など) の放射能相対濃度 (Cs-137比) と放射線量寄与率 (%)
- (4) 2011年7月15日に柏崎市から採取されたスラッジから検出された人工放射性核種 (Te-127,Te-127m,Te-129,Te-129m,Cs-134,Cs-136,Cs-137,Co-90,Nb-95,Tc-99m,Ag-113m,Sn-113,Sb-124,Sb-125) の放射能相対濃度 (Cs-137比) と放射線量寄与率 (%)

新潟県放射線監視センター年報 第9巻 2011
 福島第一原子力発電所事故の影響により
 新潟県において検出された人工放射性核種について
 大野 峻史・鈴木 直樹・土田 智宏・春日 俊信・黒崎 裕人・霜島 達雄・丸田 文之・山崎 興樹
 Artificial radionuclides detected in Niigata Prefecture by the influence of the
 Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident using the gamma ray
 spectrometry.

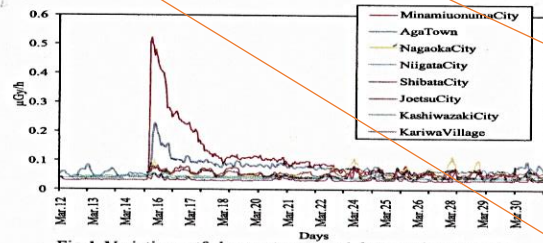


Fig.1 Variations of dose rate every 1 hour using NaI(Tl) detector on March, 2011 in Niigata Prefecture.

Table 1. Artificial radionuclides detected in Niigata (gamma ray emitting nuclides)

Sample Category	Artificial radionuclides	Sampling date	Sampling location
Air Borne Dust	$^{95}\text{Nb}^{*2}$, $^{99}\text{Mo}^{*1}$, ^{99m}Tc , ^{131m}Te , ^{131}I , ^{132}I , ^{132}I , $^{133m}\text{Xe}^{*1}$, ^{134}Cs , ^{136}Cs , ^{137}Cs , (^{110m}Ag , $^{125}\text{Sb}^{*1}$) ^{*2}	March, 15 (April, 18 to 21)	Minamiuonuma City (Aga Town)
Fallout	^{95}Zr , ^{95}Nb , ^{129m}Te , ^{129}Te , ^{131}I , ^{134}Cs , ^{136}Cs , ^{137}Cs , ^{140}La , (^{110m}Ag , $^{125}\text{Sb}^{*1}$) ^{*2}	April, 1 to 30	Niigata City (Kashiwazaki-Kariwa area)
Snow	^{65}Zn , ^{86}Rb , ^{95}Nb , ^{99m}Tc , ^{110m}Ag , $^{111}\text{In}^{*1}$, $^{111m}\text{Cd}^{*1}$, ^{113}Sn , ^{113m}In , ^{114m}In , ^{117m}Sn , ^{125}Sb , $^{127m}\text{Te}^{*1}$, ^{127}Te , ^{129m}Te , ^{129}Te , ^{131}I , ^{132}I , ^{132}I , ^{134}Cs , ^{136}Cs , ^{137}Cs , ^{140}Ba , ^{140}La	March, 15 to April, 1	Minamiuonuma City
Sludge	^{60}Co , ^{95}Nb , ^{110m}Ag , ^{113}Sn , ^{113m}In , ^{124}Sb , ^{125}Sb , $^{127m}\text{Te}^{*1}$, ^{127}Te , ^{129m}Te , ^{129}Te , ^{134}Cs , ^{136}Cs , ^{137}Cs	March to May	Kashiwazaki-Kariwa area
River water	^{131}I , ^{132}I , ^{132}I , ^{134}Cs , ^{137}Cs	March, 18	Kanose Bridge at Aga Town
Agricultural and Livestock Product	^{131}I , ^{132}I , ^{132}I , ^{134}Cs , ^{136}Cs , ^{137}Cs	March, 23	Other prefecture

*1 Trace of peak was discovered in gamma ray spectrum.
 *2 It shows the artificial radionuclide detected on other days.

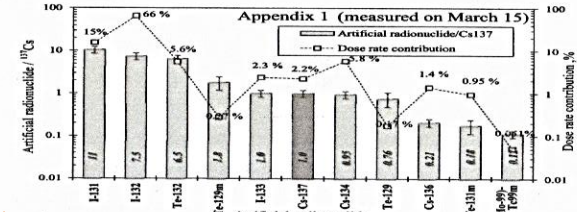


Fig.6 Radioactivity ratio of artificial radionuclide to ^{137}Cs in air borne dust sample collected at Minamiuonuma City on March 15, 2011. (Decay correction was made to March 15, 2011.)

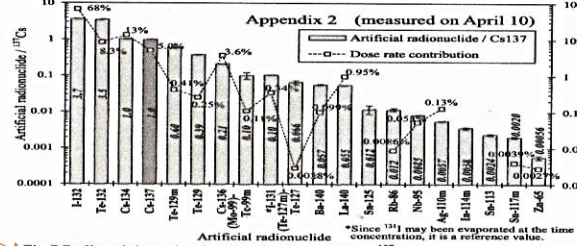


Fig.7 Radioactivity ratio of artificial radionuclide to ^{137}Cs in snow sample collected at Minamiuonuma City during the period from 15, March to 1, April. (Decay correction was made to March 15, 2011.)

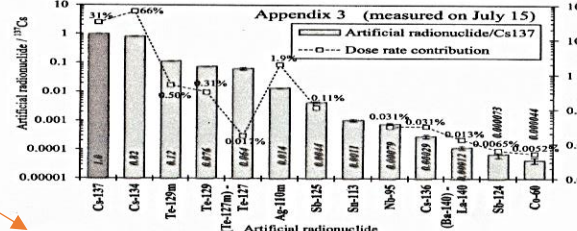


Fig.8 Radioactivity ratio of artificial radionuclide to ^{137}Cs in sludge sample collected at Kashiwazaki-Kariwa area during the period from March to May. (Decay correction was made to July 15, 2011.)

CTBT (核拡散防止条約) の核実験監視用放射性核種観測網による人工放射性核種の測定

- ①CTBT高崎観測所で5月21日までに測定された23種類 (Te-129, Te-129m, Te-131m, Te-132, I-131, I-132, I-133, Cs-134, Cs-136, Cs-137など) の放射性核種の積算濃度 (Bq/m³)
- ②CTBT高崎観測所の粒子状放射核種の測定結果 (検出核種はTe-129, Te-129m, Te-132, I-131, I-132, I-133, Cs-134, Cs-136, Cs-137, Ba-140, La-140, Tc-99m, Mo-99)
- ③CTBT沖縄観測所の粒子状放射性核種の測定結果 (検出核種はTe-129, Te-129m, Te-132, I-131, I-132, Cs-134, Cs-137)
- ④福島第一原子力発電所からの粒子状放射性核種を検出したIMS観測所のTe-132, I-131, Cs-137及び全核種濃度 (μBq/m³) の比較

緊急連載 「放射能・放射線を正しく理解する」
 核実験監視用放射性核種観測網による大気中の人工放射性核種の測定

米沢 仲四郎, 山本 洋一

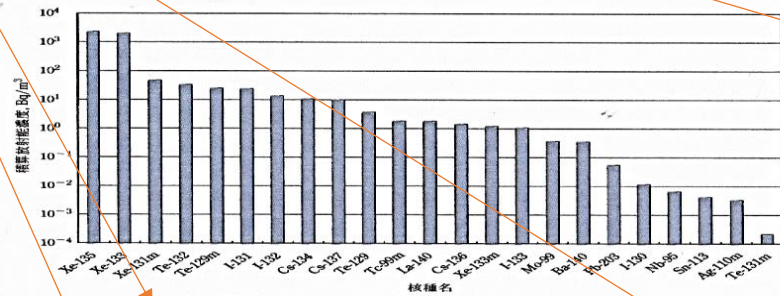


図9 高崎観測所で5月31日までに測定された放射性核種の積算濃度

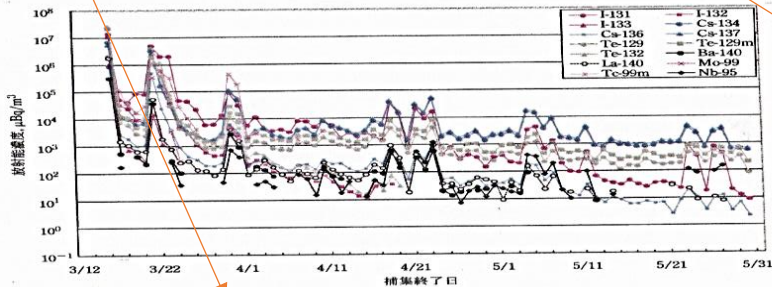


図5 高崎観測所の粒子状放射性核種の測定結果

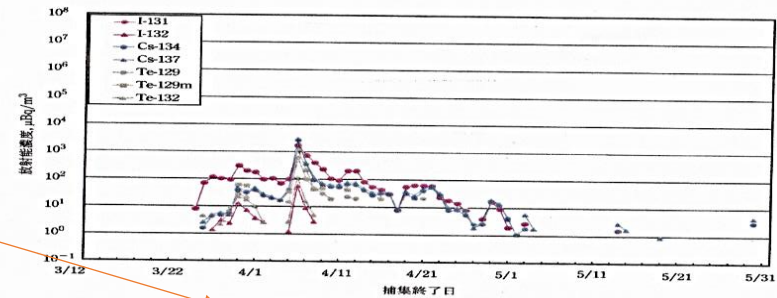


図6 沖縄観測所の粒子状放射性核種の測定結果

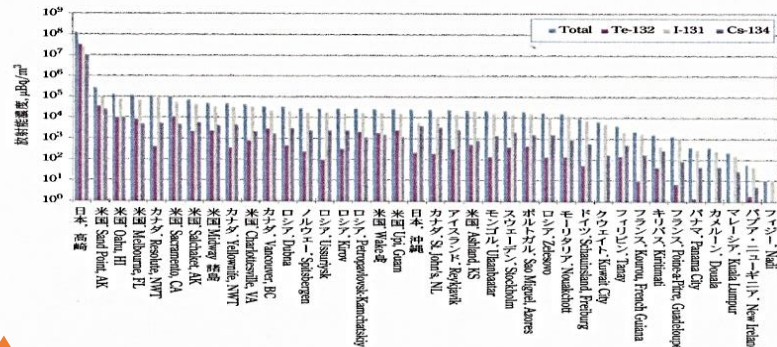


図7 福島第一原子力発電所からの粒子状放射性核種を検出したIMS観測所の¹³²Te, ¹³¹I, ¹³⁴Cs及び全核種濃度の比較

2011年3月15日から23日の東京都世田谷区深沢・都立産業技術センターにおけるテルル毒入りホットパーティクル形成核種の大気浮遊塵放射能 (Bq/m³)

①2011年3月15日10時のプルーム2到達時におけるCs-137比。

Te-129=0.9, Te-129m=1.1, Te-131m=0.2, Te-132=6.5, I-131=4.0, I-132=4.7, I-131m=0.5, Cs-134=1.1, Cs-136=0.2, Cs-137=1.0

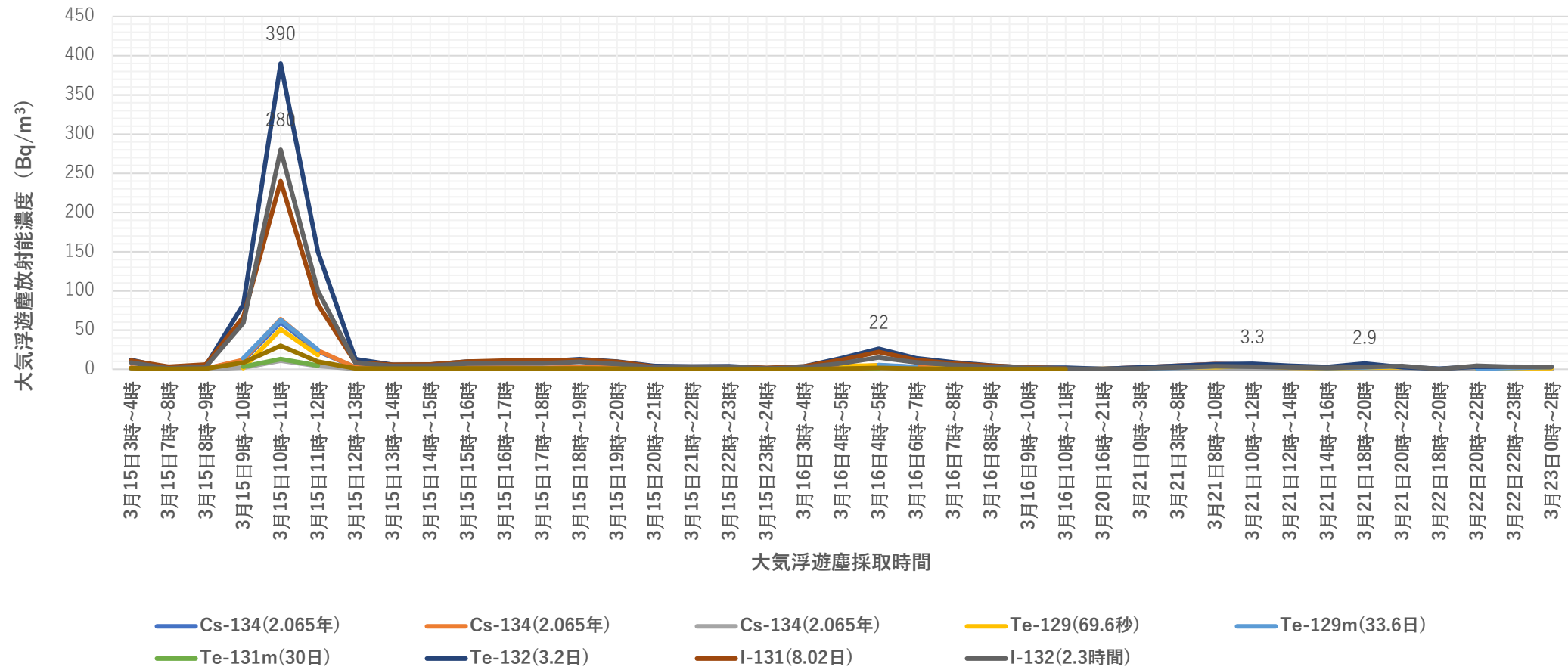
② 2011年3月15日10時のプルーム2到達時における「**Te-132+I-132の放射能寄与率**」=56%

③2011年3月21日8時のプルーム9到達時におけるCs-137比。

Te-129=1.4, Te-129m=0.6, Te-131m=0, Te-132=1.0, I-131=2.4, I-132=0.6, I-131m=0, Cs-134=1.0, Cs-136=0.1, Cs-137=1.0

④ 2011年3月21日8時のプルーム9到達時における「**Te-132+I-132の放射能寄与率**」=33%

2011年3月15日から23日の東京都世田谷区深沢・都立産業技術センターにおけるテルル毒入りホットパーティクル形成核種の大気浮遊塵放射能 (Bq/m³)



2011年3月15日、21日の東京都世田谷区深沢都立産業技術センターにおける大気浮遊粒子状放射能濃度 (Bq/m³)

測定日時	Te-129(69.6秒)	Te-129m(33.6日)	Te-131m(30日)	Te-132(3.2日)	I-131(8.02日)	I-132(2.3時間)	I-131m(30日)	Cs-134(2.065年)	Cs-136	Cs-137(32.年)
3月15日3時~4時	1.5	1.8	0.44	12	11	8.5	1.5	1.9	0.3	1.8
3月15日7時~8時				1.2	3.4	1.2	0.45	0.16	0.025	0.15
3月15日8時~9時				4.6	6.2	3.4	0.81	0.8	0.14	0.77
3月15日9時~10時	1.4	14	3.2	83	67	59	8.6	12	2	11
3月15日10時~11時	51	63	13	390	240	280	30	64	11	60
3月15日11時~12時	18	25	4.7	150	83	100	9.7	24	4.2	23
3月15日12時~13時				13	8.6	8.3	1	2.2	0.44	2.2
3月15日13時~14時		1.9		5.6	5.6	4.2	0.69	0.81	0.14	0.81
3月15日14時~15時				6	6.2	4.6	0.78	1	0.19	0.94
3月15日15時~16時				9.9	9.8	7.2	1	1.9	0.32	1.8
3月15日16時~17時				10	11	7.5	1.2	1.9	0.3	1.7
3月15日17時~18時	1.7	2.8		10	11	7.6	1	1.8	0.32	1.7
3月15日18時~19時			0.61	13	12	9.3	1.2	2.4	0.41	2.1
3月15日19時~20時			0	9.7	9.4	6.7	0.91	2	0.34	2
3月15日20時~21時			0	4.1	3.3	2.7	0.31	0.85	0.13	0.69
3月15日21時~22時			0	3.6	3.4	2.5	0.27	0.66	0.09	0.61
3月15日22時~23時			0	4	3.4	3	0.34	0.85	0.16	0.82
3月15日23時~24時			0	1.4	1.6	1.2	0.15	0.27	0.046	0.3
3月16日3時~4時			0	3.6	3.5	2.4	0.27	0.55	0.1	0.5
3月16日4時~5時	4.3		0.51	14	12	7.5	0.96	3.1	0.46	2.8
3月16日4時~5時	4.8	5.5	0.61	26	22	15	1.6	4.7	0.72	4.8
3月16日6時~7時	0	3		14	12	8.9	0.82	2.8	0.44	2.6
3月16日7時~8時	1.6			8.9	7.3	5.5	0.48	1.7	0.28	1.6
3月16日8時~9時	0			4.7	4.6	3.1	0.27	0.88	0.15	0.85
3月16日9時~10時	0			2.1	2.2	1.6	0.16	0.43	0.05	0.37
3月16日10時~11時	0			2	1	0.66	0.059	0.12	0	0.17
3月20日16時~21時	0.4	0.3		0.5	1.3	0.25		0.57	0.3	0.54
3月21日0時~3時	0.74	0.78		2.4	4.3	1.1		2.2	0.6	2.2
3月21日3時~8時	3.1	2		4.4	8.4	2.2		4.4	0.86	4.3
3月21日8時~10時	2.8	3.8		6.5	16	3.8		6.8	0.77	6.6
3月21日10時~12時	4.6	3.9		7.1	12	3.3		5.8	0.42	5.6
3月21日12時~14時	1.9	3		4.5	8.5	2.5		3.2	0.21	3.1
3月21日14時~16時	1.4	1.7		3.1	2.4	1.6		1.7	0.14	1.6
3月21日18時~20時	1.9	2.5		7.2	1.8	2.9		0.98	0.07	0.9
3月21日20時~22時	2.6	4.2		2.8	2.1	4.3		0.52	0.03	0.5
3月22日18時~20時				0.9	16	0.3			0.031	0.2
3月22日20時~22時	0.49	0.79		3.3	23	4.5		0.12	0.036	0.38
3月22日22時~23時	1.5	1.6		3.3	23	2.9		0.2	0.042	0.4
3月23日0時~2時	1.4	2.9		3.1	23	3.1		0.39	0.036	0.15
2011年3月合計放射能 (Bq/m³)	160	190	24	960	1000	670	24	230	33	210

2024/8/31

福島原発事故後により放出された放射性粒子の放射光マイクロビームX線分析を用いた化学性状（化学物質存在量）の分析結果

注1:○印は検出された化学物質元素名

注2:Te（安定テルルのTe-128,Te-130)はすべての採取試料から検出され化学毒性はU（ウラン：U-236）とともに高度毒性に分類される

Csボールなどの採取場所	調査研究機関名	Cr	Fe	Zn	Rb	Zr	Nb	Mo	Ag	Cd	Sn	Sb	Te	Cs	Ba	Pb	U	データ出典・文献名
原発周辺北西部から採取のCsボール	つくば気象研, 東京理科大学	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	小野貴大他著「福島第一原子力発電所により1号機から放出された放射性粒子の放射光マイクロビームX線分析を用いた化学性状の解明」: BUNSEKI KAGAKU, Vol.66, No.4, P251-261(2017)
南相馬市の稲の葉・もみ	農林水産省、福島県		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	農林水産省「南相馬市における玄米の基準値超過の発生要因調査」平成27年5月26日
南相馬市小高局のダスト	農林水産省、福島県		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	農林水産省「南相馬市における玄米の基準値超過の発生要因調査」平成27年5月26日
双葉町郡山局のダスト	農林水産省、福島県		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	農林水産省「南相馬市における玄米の基準値超過の発生要因調査」平成27年5月26日
つくば市学園都市：気象研究所のCsボール	つくば気象研	○	○	○	○	○		○			○	○	○	○			○	Yasuhio Igarashi「CHARACTERISTICS OF SPHERICAL Cs-BEARING PARTICLES COLLECTED DURING THE EARLY STAGE OF FDNPP ACCIDENT」
千葉県印旛郡栄町須賀のCsボール	東京理科大学、つくば気象研究所		○	○	○	○		○			○	○	○	○	○		○	Abe et al. Progress in Earth and Planetary Science(2021)8:13「Widespread distribution of radiocesium-bearing microparticles over the greater Kanto Region resulting from the Fukushima nuclear accident https://doi.org/10.1186/s40645-020-00403-6
埼玉県本庄市児玉のCsボール	同上		○	○	○			○			○	○	○	○			○	同上
埼玉県和光市白子2丁目のCsボール	同上		○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○			○	同上
東京都調布市人間町のCsボール	同上		○	○	○	○		○			○	○	○	○				同上
神奈川県秦野市今泉のCsボール	同上		○	○	○	○		○			○	○	○	○				同上
長野県小諸市東雲2丁目のCsボール	同上		○	○	○	○		○	○		○	○	○	○			○	同上
長野県上田市常盤城5丁目のCsボール	同上		○	○	○	○		○		○	○	○	○	○				同上

福島第一原子力発電所により1号機から放出された放射性粒子の放射光マイクロビームX線分析を用いる化学性状の解明

福島第一原子力発電所事故により1号機から放出された放射性粒子の放射光マイクロビームX線分析を用いる化学性状の解明

小野 貴大¹, 飯澤 勇信¹, 阿部 善也¹, 中井 泉¹, 寺田 靖子²,
佐藤 志彦³, 末木 啓介⁴, 足立 光司⁵, 五十嵐康人³

2011年3月の福島第一原発事故により、1号機由来の放射性物質が飛来したと考えられる原発北西地域の土壌から、強放射性の粒子を7点分離した。分離された粒子は100 μm前後の大きさで異なる形状のものが多く、2号機から放出されたとされる直径数 μmの球形粒子 (Csボール) とは明らかに異なる物理性状を有していた。これらの粒子に対して、大型放射光施設 SPring-8 において放射光マイクロビーム X線を用いた蛍光 X線分析、X線吸収端近傍構造分析、X線回折分析を非破壊で適用し、詳細な化学性状を解明した。1号機由来の粒子はCsボールに比べて含有する重金属の種類に富み、特にSrやBaといった還元雰囲気中で揮発性が高くなる元素が特徴的に検出され、粒子内で明確な元素分布の不均一性が見られた。粒子本体はCsボールと同様にケイ酸塩ガラスであったが、Feなど一部の金属元素が濃集した数 μm程度の結晶性物質を含有していた。これらの粒子は3月12-13日に大気中に放出されたものであると考えられ、核燃料と格納容器との溶融がかなり早い段階で進行していたことが示唆された。さらに放出源の推定において、放射性物質自体の化学組成情報が放射能比に代わる新たな指標となることが実証された。

Table 1 Decay-corrected activity (as of March 2011) of ¹³⁴Cs and ¹³⁷Cs in radioactive particles 1-7 separated from soil collected at R-area located at the area northwest of the FDNPP

	Particle 1	Particle 2	Particle 3	Particle 4	Particle 5	Particle 6	Particle 7
¹³⁴ Cs (Bq)	101 ± 0.47	42.0 ± 0.47	35.0 ± 0.2	30.2 ± 0.2	42.8 ± 1.7	66.6 ± 2.7	35.8 ± 1.4
¹³⁷ Cs (Bq)	109 ± 0.03	45.1 ± 0.03	38.7 ± 0.1	33.3 ± 0.1	46.3 ± 1.9	71.5 ± 2.9	38.8 ± 1.6
¹³⁴ Cs/ ¹³⁷ Cs	0.93	0.93	0.90	0.91	0.92	0.93	0.92

Table 2 Comparison of 21 elements detected by SR-μ-XRF in radioactive particles emitted from the FDNPP reactor 1 and Cs-balls emitted from the FDNPP reactor 2 (○, detected in common; △, detected from some particles; ×, not detected)

	Cr	Mn	Fe	Ni	Zn	Rb	Sr	Zr	Nb	Mo	Pd	Ag	Cd	In	Su	Sn	Te	Cs	Ba	Pb	U	
Particles from reactor 1	△	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△
Cs-balls	△	○	○	×	○	○	×	○	×	○	×	△	×	△	○	○	○	○	○	○	○	△

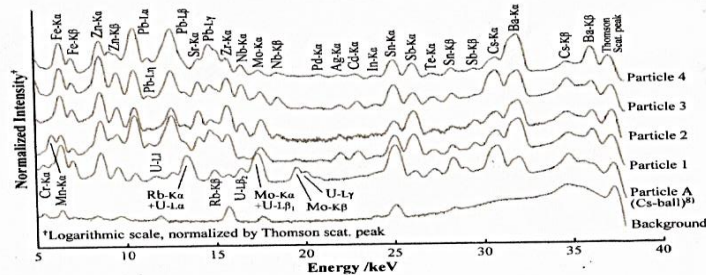


Fig. 3 Comparison of the SR-μ-XRF spectra (excited by 37.5 keV X-rays) of bulk parts of the four radioactive particles emitted from the FDNPP Reactor 1, Particle A (Cs-ball) emitted from the FDNPP reactor 2, and the background part of particles

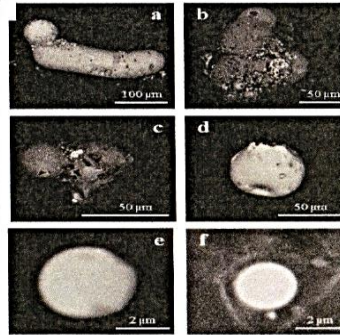


Fig. 1 SEM images of radioactive particles separated from soil samples collected at the area northwest of the FDNPP

(a) Particle 1, (b) Particle 2, (c) Particle 3, (d) Particle 4 separated from soil collected at R-area. (e, f) Radioactive particles separated from soil collected at G-area.

Supporting Information

Detection of Uranium and Chemical State Analysis of Individual Radioactive Microparticles Emitted from the Fukushima Nuclear Accident Using Multiple Synchrotron Radiation X-ray Analyses

Yoshinari Abe,[†] Yushin Iizawa,[†] Yasuko Terada,[‡] Kouji Adachi,[§] Yasuhiro Igarashi,[§] and Izumi Nakai[†]
[†]Department of Applied Chemistry, Faculty of Science, Tokyo University of Science, 1-3 Kagurazaka, Shinjuku, Tokyo 162-8601, Japan.

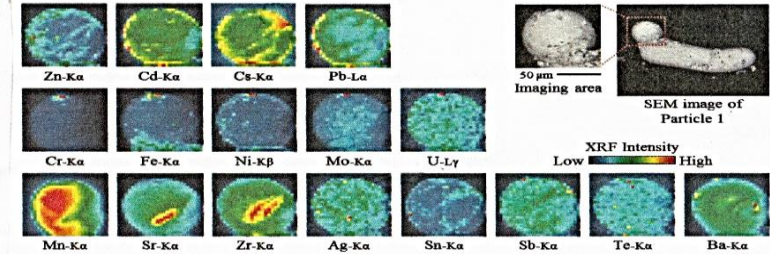


Fig. 4 Distributions of 17 representative elements in Particle 1 obtained by SR-μ-XRF imaging with SEM images corresponding to the imaging area

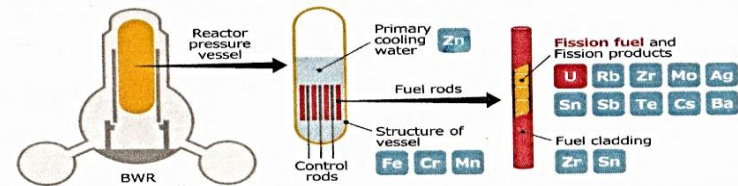


Figure S4. Relevant sources of the 14 elements identified by the SR-μ-XRF analysis within and around the reactors.

南相馬市における玄米の基準値超過の発生要因調査

注：この調査から①双葉町郡山ダスト②南相馬市小高局のダスト③南相馬市の稲の葉・モミのスプリング8を用いた元素分析の結果、Csととともに、安定テルル (Te-128, Te-130), 長半減期ウラン (U-236) などの化学毒性が強い元素の存在が確認された。

南相馬市における玄米の基準値超過の発生要因調査

農林水産省 福島県 東北農業研究センター
農業環境技術研究所 平成27年5月26日

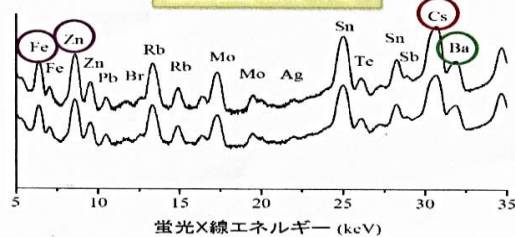
放射性セシウムを含む粒子の元素組成 分析法②

Ag: 銀, Ba: バリウム, Br: シュウ素, Cs: セシウム, Cu: 銅, Fe: 鉄, Mo: モリブデン, Mn: マンガン, Rb: ルビジウム, Sn: スズ, Sb: アンチモン, Te: テルル, U: ウラン, Zn: 亜鉛, Zr: ジルコニウム

分析法①: 電子顕微鏡を用いた元素組成分析
ケイ素、硫黄、カリウムなどの元素の測定が可能。

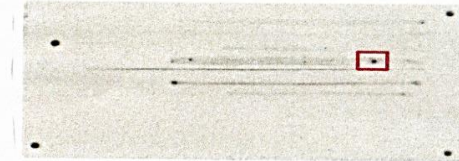
分析法②: スプリング8を用いた元素組成分析
分析法①より多くの元素を高感度に測定することが可能。

郡山局のダスト

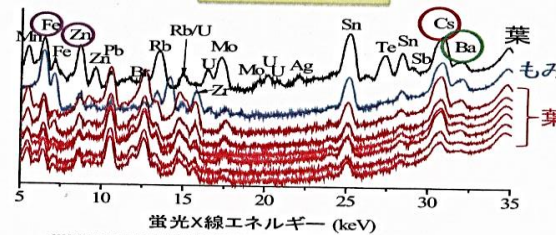


放射性セシウムが検出された稲の葉やダストフィルタのイメージングプレート

稲の葉

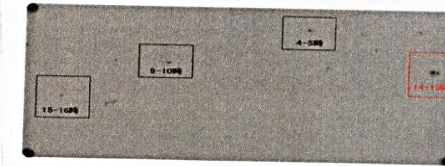


稲の葉・もみ

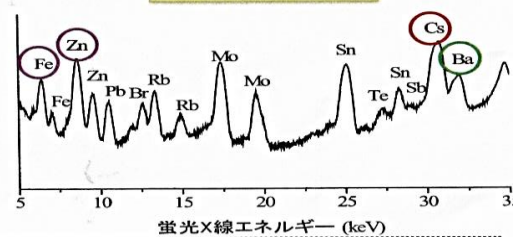


- 放射性物質の直接付着が認められた南相馬市内で生産された25年産米の稲の葉
- 粒子単離・元素組成分析は赤の部分を使用

小高局のダスト



小高局のダスト



南相馬市小高区の大気観測測定局
平成25年8月19日午前0時から8月20日午前0時の間、1時間毎に採取したダストフィルター(計24個)を並べ、イメージングプレートを作成
粒子単離・物性調査は14-15時、水溶性試験は4-5、9-10、14-15、15-16時のフィルターを使用

福島原発事故により放射性セシウムを含む微粒子が関東地域全体に広く分布していた

注：放射港マイクロビームX線解析により微粒子の中にはテルル (Te-128, Te-130)、ウラン(U-236) など長半減期で化学毒性の強い元素の存在していた。

