

山田國廣著：「福島原発事故・健康被害の五段階因果関係論」

五段階因果関係のフローチャート

第1段階：核分裂による放射能毒物と化学毒物の同時生成および放出

原子炉内には核分裂によりテルル同位体（放射性テルル、安定テルル）と放射性ヨウ素などが同時生成され堆積し原発事故により原子炉内から放出した



第2段階：放射能毒物と化学毒物による大気、水、土壌などの環境汚染

原発事故により放射性テルル、安定テルル、放射性ヨウ素、放射性セシウムはプルームに混入して放出され大気、水、土壌を汚染させた



第3段階：放射能毒物と化学毒物の人体被ばく経路の確認

放射性テルル、安定テルル、放射性ヨウ素、放射性セシウムの全臓器への内部及び外部被ばく経路の確認



第4段階：化学毒性と放射毒性及びその複合影響

テルル同位体の化学毒と放射能毒、放射性ヨウ素、放射性セシウムの放射能毒が全臓器やDNAに与える複合影響



第5段階：急性および慢性原爆症の発症

東日本各県では原発事故後に急性原爆症が多発し、その後は甲状腺がん、白血病などのガンと女性性器系疾患及び産褥期疾患・異常妊娠分娩、新生児・先天奇形、心筋梗塞など心臓病が多発した

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



ページ番号	各ページの題名と概要
4	1.1：福島第一原発事故1号機、3号機、2号機のプルーム放出の映像
5	1.2：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
6	1.3：2号機原子炉核分裂停止直後から30日後までの炉心部におけるホットパーティクル形成核種のCs-137比の時間変化
7	1.4：原発事故直後（2011年3月15日）における原子炉内堆積放射性核種の核種別放射能寄与率（%）のランキング（2号機の場合）
8	1.5：Cs-137が100Bq/m ³ 検出される時の質量と同時存在のTe-128,Te-130の質量（g）
9	1.6:福島原発事故後の1, 2, 3号機原子炉内に堆積していたテルル、ヨウ素、セシウム同位体の質量（g）と核種別質量寄与率（%）ランキング
10	2.1: 3月15日に2号機放出プルーム放射能のCs-137比と東日本各地で観測された大気浮遊粒子放射能のCs-137比の比較
11	2.2: 3月15日、2号機放出プルームのCs-137比と原発事故直後の福島県におけるの大気、土壌、植物・放射能濃度のCs-137比の比較
12	2.4：P1v,P1,p2,p3,p4,p5,p6,p7,p8,p9,p10,p11プルームの到達日とその到達地域および放出源
13	2.3：福島県モニタリングポストの放射能測定データから算定された原発事故直後放出プルームP1,P3,P4中のTe-132,I-132親子核種の超高濃度汚染
14	2.5：WSPEEDI算定による福島県内各都市役場における原発事故直後（3月12日）～3月25日まで放出・11本のプルーム番号とCs-137,I-131の放射能濃度分布
15	2.6：3月12日から16日の福島原発4本のプルーム(p1~p4)による被ばく確認マップ
16	2.7：3月18日から21日の福島原発5本のプルーム(p5~p9)による被ばく確認マップ
17	2.8: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
18	2.9：2011年3月中の福島県、茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、新潟県、山梨県、長野県、静岡県、岩手県、山形県における放射性テルル、安定テルル、放射性ヨウ素、放射性セシウムの月間降下物（Bq/m ² ）の実測値（黒字表示）と算定値（赤字表示、紫色表示）
19	2.10：2011年3月中の福島県、茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、新潟県、山梨県、長野県、静岡県、岩手県、山形県における放射性テルル、安定テルル、放射性ヨウ素、放射性セシウムの月間降下物（Bq/m ² ）の核種別放射能寄与率（%）

「福島原発事故・被ばく住民は核分裂により生成された放射能毒物と化学毒物の複合影響により健康被害を起こしていた」ことを証明する4段階因果関係論 目次（その2）

ページ番号	各ページの題名と概要
20	3.11: 福島原発事故後の2011年3月中に福島県双葉郡に降下した核分裂生成物の放射能ランキングと粒子モデル図
21	3.12: 福島原発事故後の福島県立医科大学における初期・放射能測定からの教訓（WBC測定解析結果）
22	3.13: 福島原発事故による主要な内部被ばく経路と汚染核種
23	4.1: テルル化合物の恐るべき急性毒の総括表⇒「急性原爆症症候群を起こす毒性」
24	4.2: テルル化合物の化学毒性総括表
25	4.3: 核分裂生成物の生成とβ ⁻ （電子）放出による壊変スキーム（質量数127~140の壊変様式）
26	4.4: 外部被ばくと内部被ばくを起こす放射線の分類
27	4.5: ベータ線熱傷の症状とDNAクラスター損傷の関係
28	4.6: DNAの塩基損傷（電離放射線単一の飛跡で1本の鎖の1か所で損傷）と2本鎖切断（単一の飛跡で2重らせんの両方を損傷）のモデル図
29	5.1: 原発事故直後、福島県はもとより東日本12県においてプルーム中の放射能毒とテルル化合物化学毒に被ばくした多数の住民に化学過敏症類似のテルル化合物急性毒症状の健康被害
30	5.2: 福島原発事故後に関東全域でテルル化合物・急性毒症が発生した
31	5.3: 福島第一原発事故による全疾病のDPCデータによる健康被害算定方法と主要疾病の算定結果
32	5.4: 福島県のDPC登録24病院において2010年度、2011年度、2012年度の該当病名に関する診療手術数の算定から、2010年度(事故前年度)に比較した過剰相対倍率を各病名ごとに算定した結果。
33	5.5: 福島県のDPC登録24病院において2010年度、2011年度、2012年度の該当病名に関する診療手術数の算定から、2010年度(事故前年度)に比較した過剰相対倍率を各病名ごとに算定した結果
34	5.6: 福島第一原発事故後の東日本12都県における甲状腺悪性腫瘍（がん）の①DPC登録診療数②過剰絶対診療数③過剰相対診療数倍率・分布マップ
35	5.7: 2010年度から2017年度の東日本12都県におけるDPC登録急性白血病の①診療手術数②過剰相対倍率③過剰絶対増加数
36	5.8: 2010年度から2017年度の東日本12都県におけるDPC登録急性心筋梗塞の診療手術数、加増相対倍率、過剰絶対増加数
37	5.9: 福島第一原発事故後、早産・切迫早産が急増していた。
38	5.10: こどもがあぶない⇒先天奇形の広域・多数発生の典型事例が低体重出生であった

1.1: 私たちは忘れない ⇒ 福島第一原発事故1号機、3号機、2号機のプルーム放出の映像

- 左図：2011年3月12日15時26分、1号機建屋水素爆発映像とプルーム予測図
- 中図：2011年3月14日11時、3号機建屋水素爆発映像とプルーム予測図
- 右図：2011年3月15日10時、2号機建屋放出映像とプルーム予測図

図3 2011年3月12日15時26分頃、1号機建屋水素爆発の映像

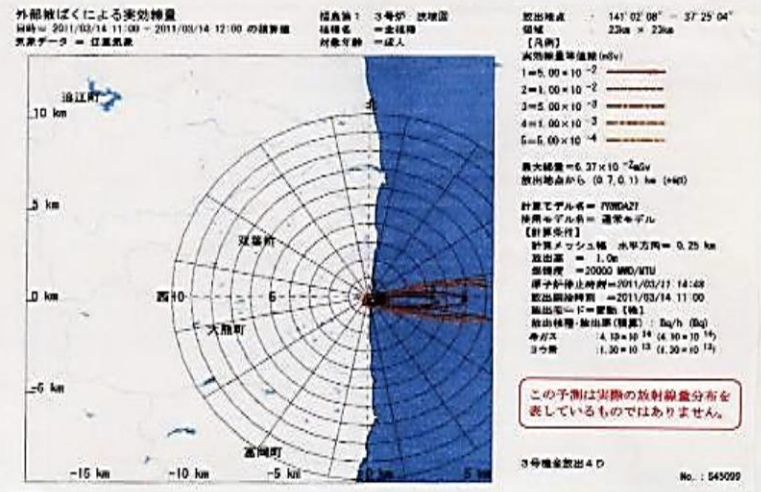
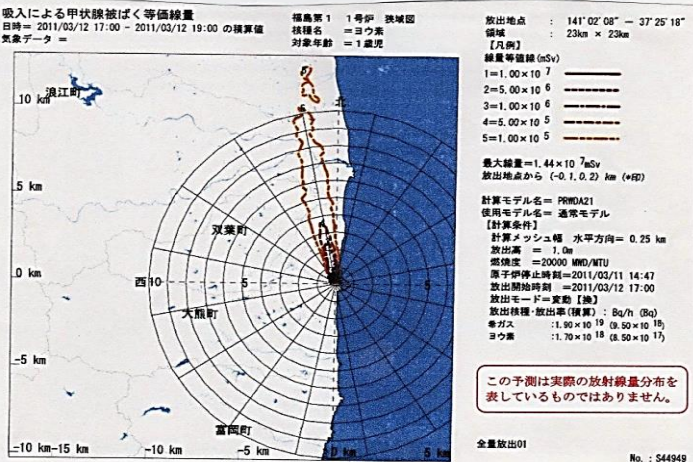


図4 2011年3月15日10時の2号機圧力抑制室の配管破損部から放出された最大プルームは北西方向から福島中通りを経て東日本広域の放射能汚染をもたらし、その後方向を変えて海上へ移流し、原発から350km離れた三陸海岸沖で空母ロード・レーガン乗組員は最大の被ばくをした



図5 ふくいちマイノカメラの映像 (3月15日 10:00頃)

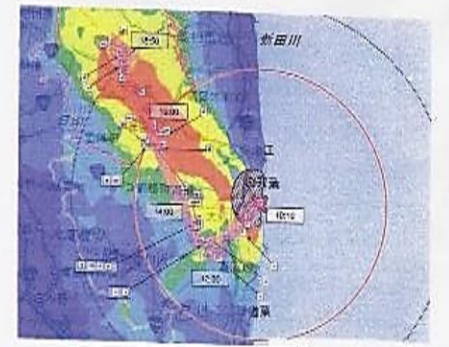


図6 3月15日 10時頃までの2号機建屋放出時に放出されたプルームの軌跡

1.2：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

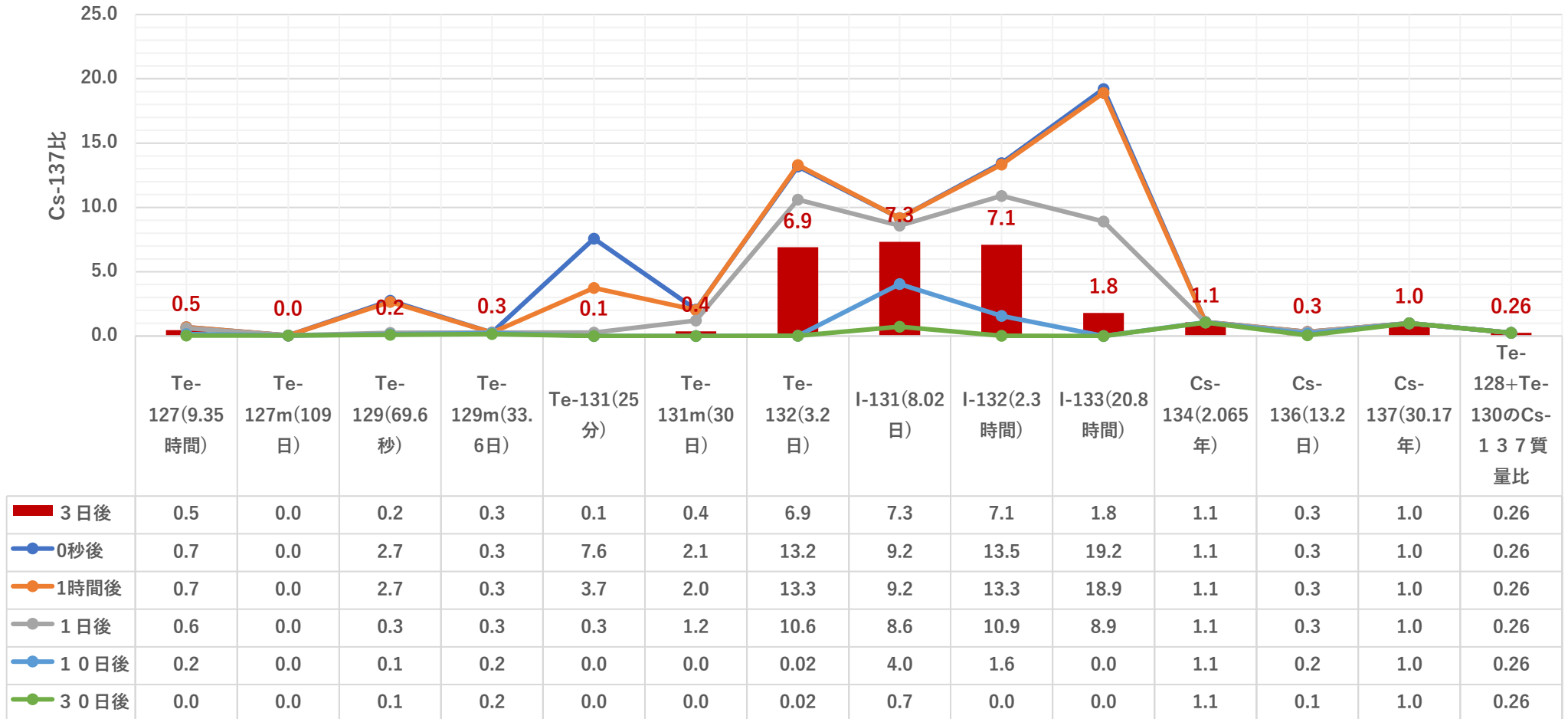
<https://jopass.jaea.go.jp>JAEA-Data-Code-2012-018>

		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

1.3：2号機原子炉核分裂停止直後から30日後までの炉心部におけるホットパーティクル形成核種のCs-137比の時間変化

注1：2011年3月15日、プルーム2とプルーム3が東日本を広域に汚染したときのプルーム中のCs-137比のと放射能寄与率%のランキング：

1位はTe-132+I-132=14（放射能寄与率52%）、2位はI-131=7.3(放射能寄与率27%)、3位はI-133=1.8(放射能寄与率7%)、4位はCs-134=1.1（放射能寄与率4%）、5位はCs-137=1.0（放射能寄与率3.7%）である。以下6位はTe-131m+Te-131=0.5、7位はTe-129m+Te-129=0.5、8位はTe-127m+Te-127=0.5、9位はCs-136=0.3である。



1.4：原発事故直後（2011年3月15日）における原子炉内堆積放射性核種の核種別放射能寄与率（％）のランキング（2号機の場合）

1位：Te-132+I-132の53%、2位：I-131の22%、3位：I-133の7%、4位：Te-127,Te-127m,Te-129,Te-129m,Te-131,Te-131mの合計の5%、5位、6位はCs-134,Cs-137の4%

	核種名	①半減期	1号機炉心部の放射能 (Bq)	核種別放射能寄与率 (%)	2号機炉心部の放射能 (Bq)	核種別放射能寄与率 (%)	3号機炉心部の放射能 (Bq)	核種別放射能寄与率 (%)	⑤毒性の分類
テルル同位体	Te-127	9.35時間	9.48E+16	2	1.16E+17	2	1.20E+17	2	化学毒 + 放射毒
	Te-127m	109日	8.19E+15	0	1.23E+16	0	1.34E+16	0	化学毒 + 放射毒
	Te-128	7.7 × 10 ²⁴ 年	0	0	0	0	0	0	化学毒
	Te-129	69.6秒	3.97E+16	1	4.28E+16	1	4.53E+16	1	化学毒 + 放射毒
	Te-129m	33.6日	4.33E+16	1	6.95E+16	1	7.07E+16	1	化学毒 + 放射毒
	Te-130	2.7 × 10 ²¹ 年	0	0	0	0	0	0	化学毒
	Te-131	25分	4.06E+16	1	2.26E+16	0	2.31E+16	0	化学毒 + 放射毒
	Te-131m	30日	1.80E+17	3	1.01E+17	1	1.03E+17	2	化学毒 + 放射毒
	Te-132 + I-132	3.2日	3.41E+18	59	3.57E+18	53	3.57E+18	53	化学毒 + 放射毒
ヨウ素同位体	I-129	1.57 × 10 ⁷ 年	6.20E+09	0	7.50E+09	0	7.10E+09	0	放射能毒
	I-131	8.02日	1.26E+18	22	1.87E+18	28	1.86E+18	28	放射能毒
	I-133	20.8時間	2.65E+17	5	4.58E+17	7	4.57E+17	7	放射能毒
セシウム同位体	Cs-134	2.065年	1.90E+17	3	2.76E+17	4	2.51E+17	4	放射能毒
	Cs-137	30.17年	2.02E+17	4	2.55E+17	4	2.41E+17	4	放射能毒
	合計		5.73E+18	100	6.79E+18	100	6.75E+18	100	

1.5 : ①Cs-137が100Bq/m³検出される時の質量と同時存在のTe-128,Te-130の質量 (g)
 ②Te-132が1000Bq/m³検出されるとききの質量と同時存在するTe-128,Te-130の質量 (g)

		①半減期	2号機炉心部の放射能 (Bq)	2号機炉心部の質量 (g)	④Bq当たりの質量 (g/Bq)	①Cs-137が100Bq/m ³ 検出される時の質量と同時存在のTe-128,Te-130の質量 (g)	②Te-132が1000Bq/m ³ 検出されるとききの質量と同時存在するTe-128,Te-130の質量 (g)	⑤毒性の分類
毒物テルル1族	Te-127	9.35時間	1.16E+17	1.2	1.02E-17			化学毒 + 放射毒
	Te-127m	109日	1.23E+16	3.5	2.86E-16			化学毒 + 放射毒
	Te-128	7.7 × 10²⁴年	0	6160	0	2.41E-12	3.49E-12	化学毒
	Te-129	69.6秒	4.28E+16	0.1	1.29E-18			化学毒 + 放射毒
	Te-129m	33.6日	6.95E+16	62.4	8.98E-16			化学毒 + 放射毒
	Te-130	2.7 × 10²¹年	0	24100	0	9.45E-12	1.37E-11	化学毒
	Te-131	25分	2.26E+16	0.01	4.72E-19			化学毒 + 放射毒
	Te-131m	30日	1.01E+17	3.4	3.39E-17			化学毒 + 放射毒
	Te-132	3.2日	1.76E+18	157	8.90E-17		8.90E-14	化学毒 + 放射毒
放射性ヨウ素	I-129	1.57 × 10 ⁷ 年	7.50E+09	10500	1.53E-07			放射能毒
	I-131	8.02日	1.87E+18	408	2.18E-16			放射能毒
	I-132	2.3時間	1.81E+18	4.7	2.62E-18			放射能毒
	I-133	20.8時間	4.58E+17	10.9	2.38E-17			放射能毒
放射性セシウム	Cs-134	2.065年	2.76E+17	5770	2.09E-14			放射能毒
	Cs-137	30.17年	2.55E+17	79100	3.10E-13	3.10E-11		放射能毒

1.6:福島原発事故後の1, 2, 3号機原子炉内に堆積していたテルル、ヨウ素、セシウム同位体の質量 (g) と核種別質量寄与率 (%) ランキング

注1: 2号機の質量寄与率ランキング: 1位: Cs-137=61%, 2位: Te-130=19%, 3位: I-129=9%, 4位: Te-128= 7%, 5位: Cs-134= 4%

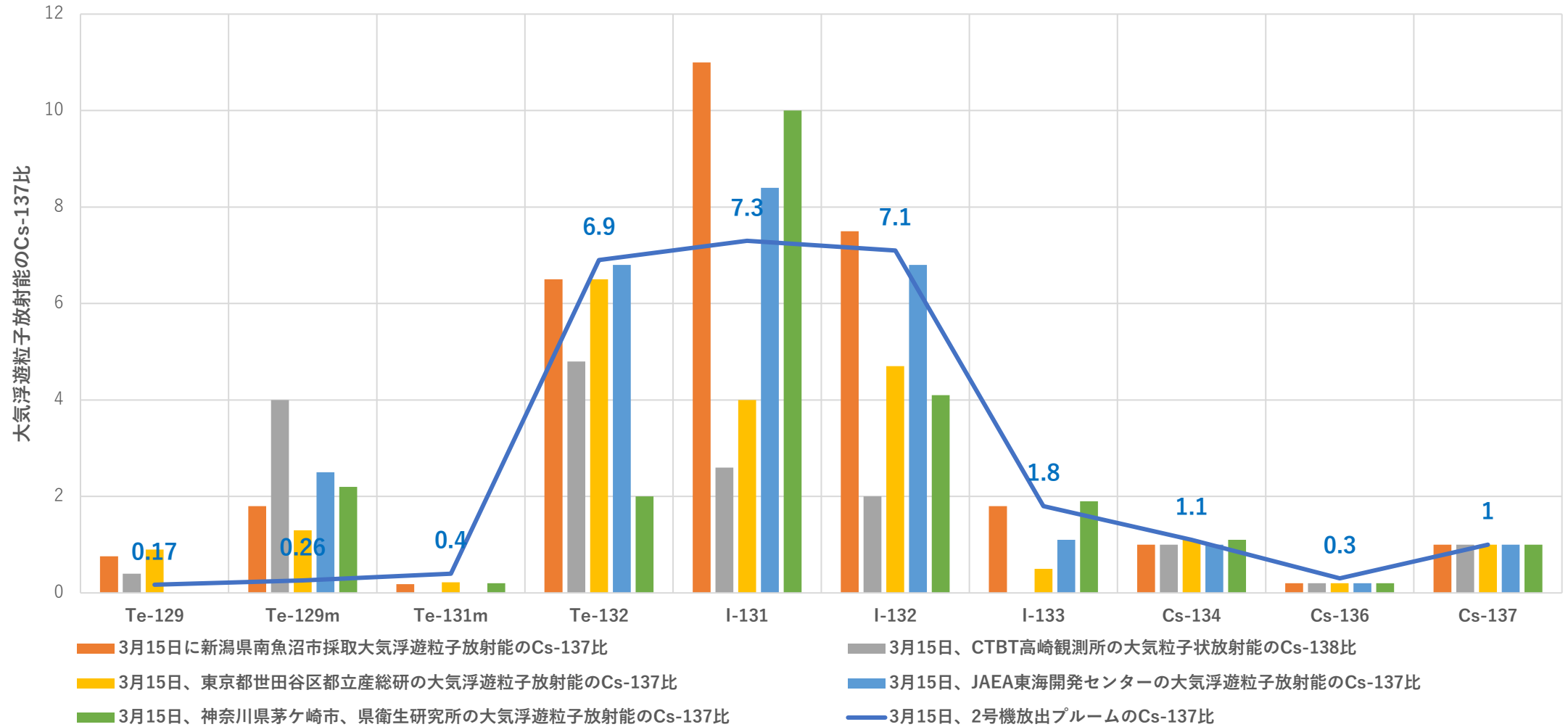
注2: $(Te-128+Te-130)/(Cs-134+Cs-137) = (30260)/(84870) = 0.36$ (36%) である。

注3: 原発事故後に各地で採取されたCsボールから放射光μビームX線分析(スプリング8)により、セシウム(Cs-134,Cs-137)とテルル(Te-128,Te-130)は必ず検出されている。テルルの質量はセシムに対して0.36倍であると想定される。

核種名	①半減期	1号機炉心部の質量 (g)	1号機核種別質量寄与率 (%)	2号機炉心部の質量 (g)	2号機核種別質量寄与率 (%)	3号機炉心部の質量 (g)	3号機核種別質量寄与率 (%)	⑤毒性の分類
Te-127	9.35時間	0.7	0	1.2	0	1.23	0	化学毒 + 放射毒
Te-127m	109日	2.4	0	3.5	0	3.83	0	化学毒 + 放射毒
Te-128	7.7×10^{24} 年	7070	7	6160	5	5810	5	化学毒
Te-129	69.6秒	0.03	0	0.1	0	0.584	0	化学毒 + 放射毒
Te-129m	33.6日	37.3	0	62.4	0	63.5	0	化学毒 + 放射毒
Te-130	2.7×10^{21} 年	19840	19	24100	19	22700	19	化学毒
Te-131	25分	0.01	0	0.01	0	0.0109	0	化学毒 + 放射毒
Te-131m	30日	2	0	3.4	0	3.49	0	化学毒 + 放射毒
Te-132 + I-132	3.2日	59	0	53	0	53	0	化学毒 + 放射毒
I-129	1.57×10^7 年	9490	9	10500	8	10800	9	放射能毒
I-131	8.02日	236	0	408	0	406	0	放射能毒
I-133	20.8時間	6.3	0	10.9	0	10.9	0	放射能毒
Cs-134	2.065年	3970	4	5770	5	5250	4	放射能毒
Cs-137	30.17年	62700	61	79100	63	74700	62	放射能毒
合計質量 (g)		103414		126173		119803		

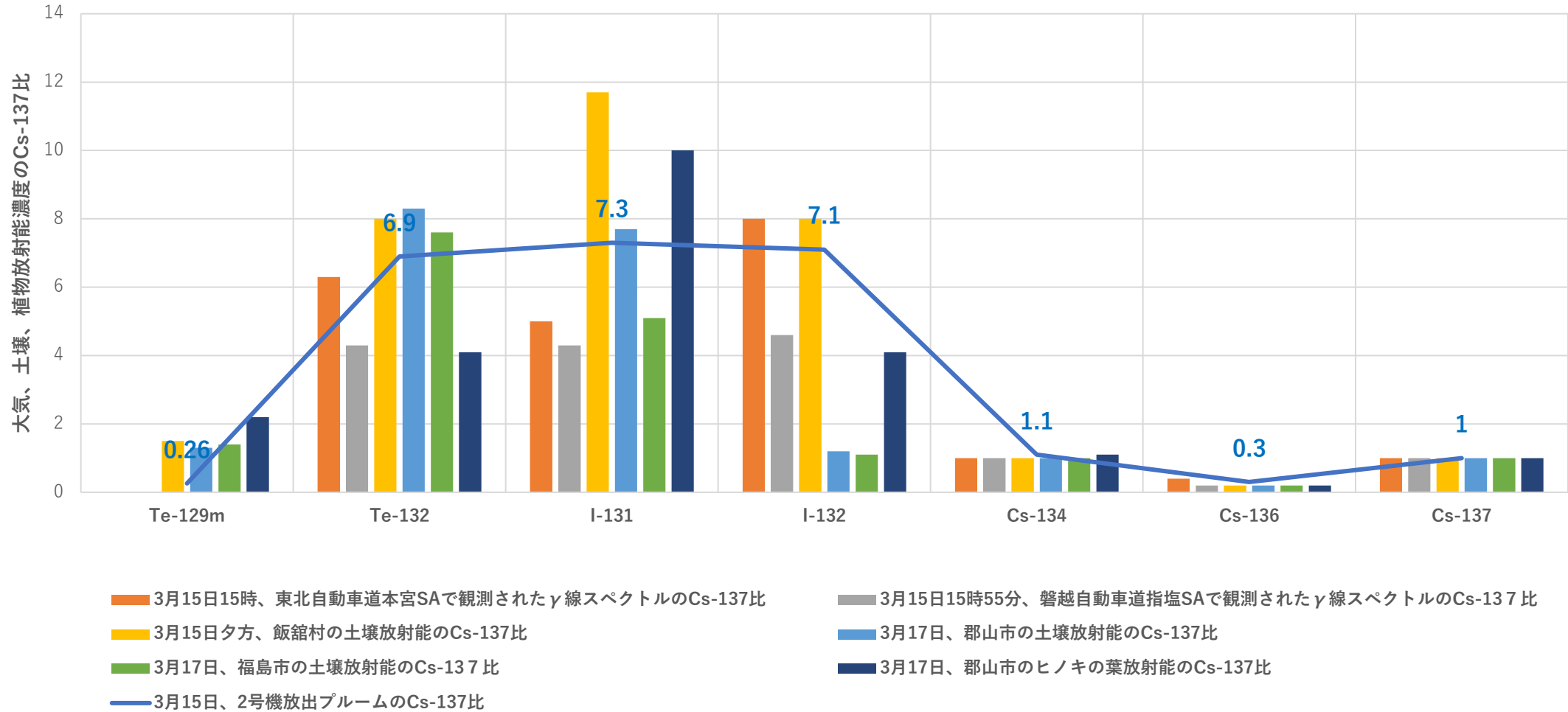
2.1: 3月15日に2号機放出プルーム放射能のCs-137比 と東日本各地で観測された大気浮遊粒子放射能のCs-137比の比較

3月15日に2号機放出プルーム放射能のCs-137比 と東日本各地で観測された大気浮遊粒子放射能のCs-137比の比較



2.2: 3月15日、2号機放出プルームのCs-137比と原発事故直後の福島県におけるの大気、土壌、植物・放射能濃度のCs-137比の比較

3月15日、2号機放出プルームのCs-137比と原発事故直後の福島県におけるの大気、土壌、植物・放射能濃度のCs-137比の比較



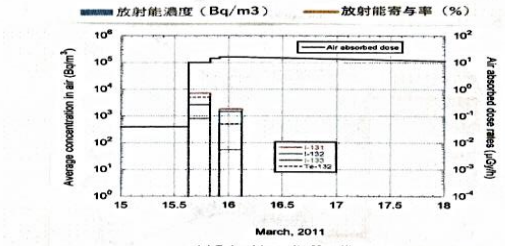
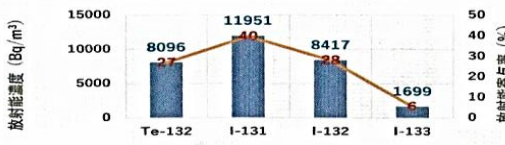
2.3：福島県モニタリングポストの放射能測定データから算定された原発事故直後放出プルームP1,P3,P4中のTe-132,I-132親子核種の超高濃度汚染

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

日本原子力学会和文論文誌, Vol. 16, No. 1, p. 1-14 (2017), doi:10.3327/taesj.J16.014

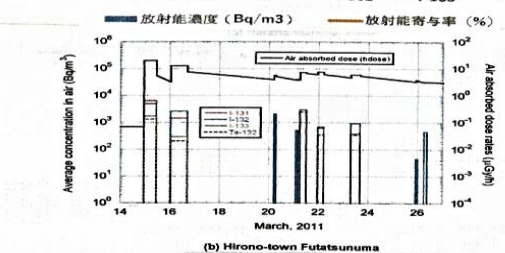
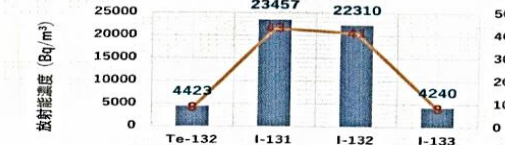
福島県紅葉山MPにおけるP3プルーム中の放射能濃度 (Bq/m³) と放射能寄与率 (%)

採取日時：2011年3月15日16時~17時

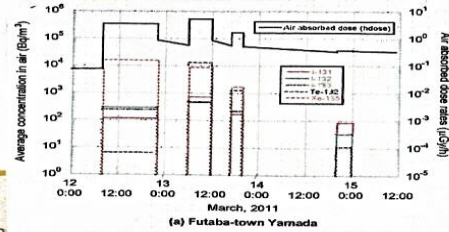
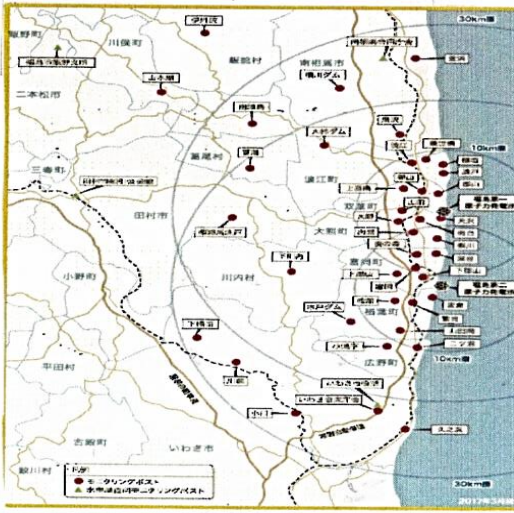


福島県双葉郡広野町二沼MPにおけるP4プルーム中の放射能濃度 (Bq/m³) と放射能寄与率 (%)

採取日時：2011年3月16日3時4時

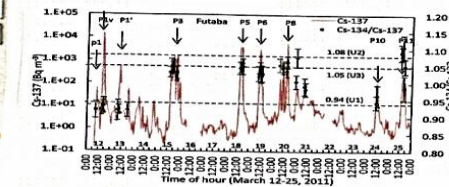
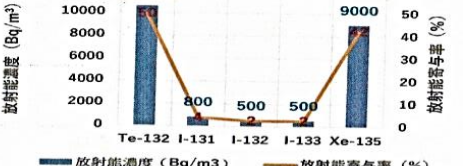


福島県環境放射能監視テレメータシステム



福島県双葉町山田MPにおけるP1プルーム中の放射能濃度 (Bq/m³) と放射能寄与率 (%)

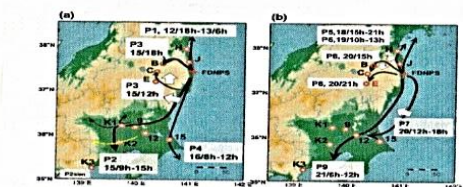
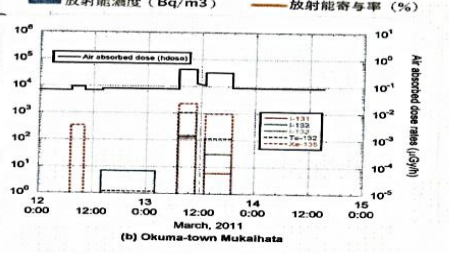
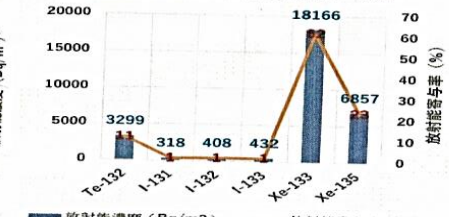
試料採取日時：2011年3月13日6時~12時



双葉局でのSPM試料中の¹³⁷Cs濃度と¹³⁴Cs/¹³⁷Cs (¹³⁷Cs>30Bq m⁻³)の経時変化 (2011年3月12-25日)。数値 (0.94, 1.08, 1.05) は Nishihara *et al.* (2012) のインベントリの各1, 2, 3号機の¹³⁴Cs/¹³⁷Csの値 (Tsuruta *et al.* 2018)。

福島県大熊町向畑MPにおけるP1プルーム中の放射能濃度 (Bq/m³) と放射能寄与率 (%)

試料採取日時：2011年3月13日9時~10時



大気輸送沈着モデルによるシミュレーション結果とSPMデータ解析結果とから推定した主なプルーム (P1-P9) の輸送経路。(a) P1, P2, P3, P4。(b) P5, P6, P7, P8, P9。記号と数値はSPM地点。(a)の関東平野の黄色い曲線の矢印はその後のSPMデータ解析から明らかになったP2の日の輸送経路 (Nakajima *et al.* (2017) を改変)。

2.4 : P1v,P1,p2,p3,p4,p5,p6,p7,p8,p9,p10,p11プルームの到達日とその到達地域および放出源

出典：鶴田治夫著「大気化学的知見を用いた大気環境保全技術の開発と貢献」:日本気象学会誌「天気」,68.11(2021):

<https://www.jstage.jst.go.jp>tenki> article>-char>

注：P1vの添え字vの意味は、1号機からのベント (Vent)放出プルームの意味

大気化学的知見を用いた大気環境保全技術の開発への貢献

第1表 放射性プルームの到達日とその到達地域およびその放出源 (Tsuruta *et al.* 2018).

プルーム No.	2011年3月12-25日															プルームの到達地域			放出源 号機 No.		
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	浜通り		中通り	関東			
																北部	南部				
p1	○																○				1
P1v	●																●				1
P1	●	→															●				1
P1'		●															●				1
p2				○														○			1 and/or 3
P2				●													●	●		●	2 and/or 3
P3					→												●		●		2 and/or 3
P4				●														●		●	2 and/or 3
P4'				●														●			2 and/or 3
P5							●										●				2 and/or 3
P5'							●										○				2 and/or 3
P6								●									●				2 and/or 3
P7									○											○	2 and/or 3
P8									●	→							●		●		2 and/or 3
P8'									●									●			2 and/or 3
P9										●							○	●		●	2 and/or 3
P9'										●								●			2 and/or 3
P10													●				●				1
P11														●			●				2 and/or 3

プルーム No.: p2は Tsuruta *et al.* (2018). P7は Tsuruta *et al.* (2014) に記述されている。

浜通りと中通りの位置: 第2図に示した。

●: ^{137}Cs 最高濃度 $\geq 100\text{Bq m}^{-3}$.

○: ^{137}Cs 最高濃度 $< 100\text{Bq m}^{-3}$.

→: ^{137}Cs 高濃度が翌朝まで継続した。

●: 降水がその地域で観測された。

2.6: 3月12日から16日の福島原発4本のプルーム(p1~p4)による被ばく確認マップ

①以下の図1、図2-2~図2-6は、Nakazima et al [Model Depiktionaiichi Nuclear Power Station accident(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もセル図) : Progress In Earth and Planetary Science(2017)4:2 <https://progerthplanetsci.springeropen.com> より引用

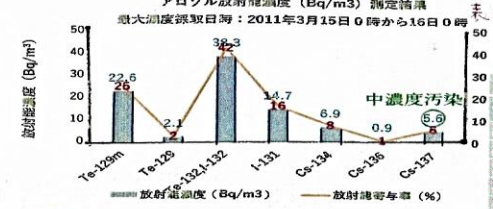
②図3-1~図3-8は、原発事故直後から研究機関や自治体によって測定された大気浮遊粒子放射能濃度 (Bq/m³) の実測値より作成したグラフ

注1: トモダチ作戦参加空母ロナルド・レーガンは2011年3月13日12時に女川沖100km海域で高濃度汚染P1プルームに被ばくした。

注2: 3月15日、福島市紅葉や真、楡葉町、茨城県東海村では超高濃度汚染P2プルームに被ばくし、東京都世田谷区と神奈川県茅ヶ崎では高濃度汚染P2プルームに被ばくしていた。

東日本12都県の住民が2011年3月12日から16日の間に福島原発放出・4本のプルーム(P1~P4)に被ばくしたときの①プルーム番号②放射能濃度5段階分類③プルーム中の放射能核種濃度(Bq/m³)④核種別の放射能寄与率(%)が確認できる「被ばく確認汚染マップ」

2011年3月12日から16日までに福島第一原発事故原子炉から放出された①プルーム(P1,P2,P3,P4)の軌跡図(図1)と、②各プルームのCs-137濃度(Bq/m³)汚染分布(図2-1~図2-5)と③福島県、茨城県、千葉県、群馬県、埼玉県、東京都、神奈川県各県の定点観測地点におけるTe-129,Te-129m,Te-131m,Te-132,I-131,I-132,I-133,Cs-134,Cs-136,Cs-137の大気汚染濃度(Bq/m³)の実測値(図3-1~図3-8)



2011年3月12日から21日に福島第一原発事故原子炉から放出された①P1~P9プルーム中の核種別放射能のCs-137比と②Cs-137が1Bq存在する時のTe-128,Te-130の存在質量(g)

ORIGEN2モデルを使用して2011年3月11日以後の福島第一原子力発電所1号機~4号機の放射性核種の原子炉内及び使用済み燃料プールにおける、ホットパーティクル形成核種の質量、放射能、発熱量などの時間変化が網羅的に算定された。

プルーム	Cs-137-1Eに占める核種の放射能のCs-137比										
	Te-128	Te-130	Te-131	Te-132	I-131	I-132	I-133	Cs-134	Cs-136	Cs-137	
P1	0.25	0.3	0.4	0.1	6.9	7.3	7.1	1.8	1.1	0.3	1
P2	0.25	0.3	0.4	0.1	6.9	7.3	7.1	1.8	1.1	0.3	1
P3	0.25	0.3	0.4	0.1	6.9	7.3	7.1	1.8	1.1	0.3	1
P4	0.25	0.3	0.4	0.1	6.9	7.3	7.1	1.8	1.1	0.3	1
P5	0.25	0.3	0.4	0.1	6.9	7.3	7.1	1.8	1.1	0.3	1
P6	0.25	0.3	0.4	0.1	6.9	7.3	7.1	1.8	1.1	0.3	1
P7	0.25	0.3	0.4	0.1	6.9	7.3	7.1	1.8	1.1	0.3	1
P8	0.25	0.3	0.4	0.1	6.9	7.3	7.1	1.8	1.1	0.3	1
P9	0.25	0.3	0.4	0.1	6.9	7.3	7.1	1.8	1.1	0.3	1

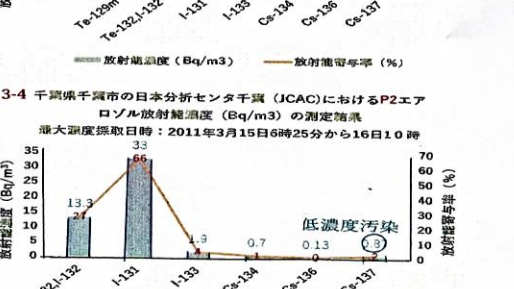
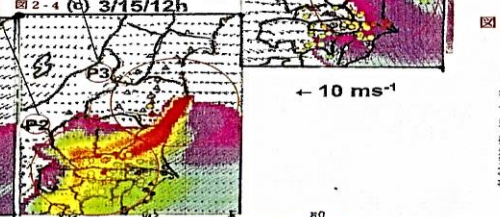
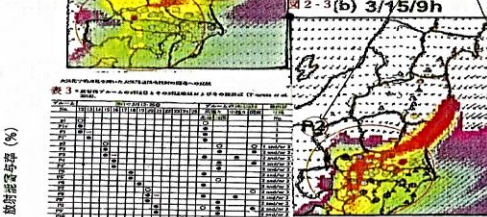
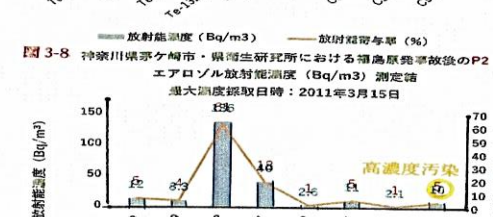
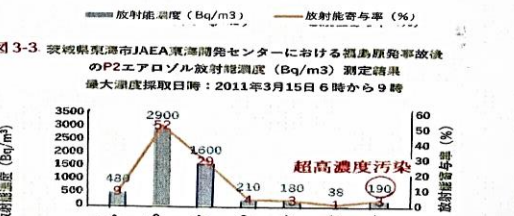
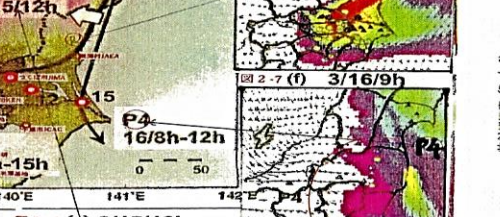
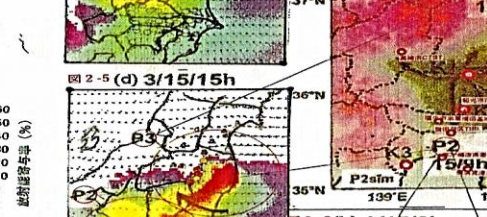
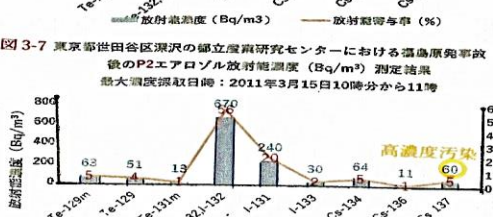
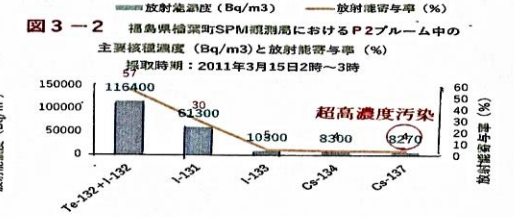
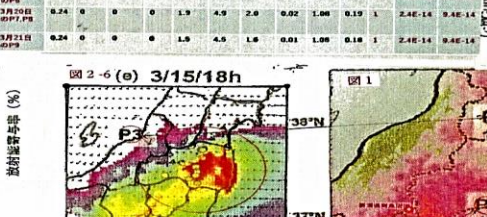
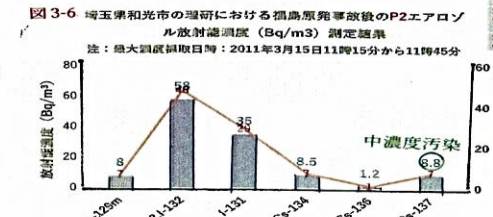
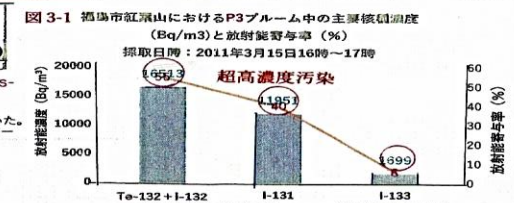
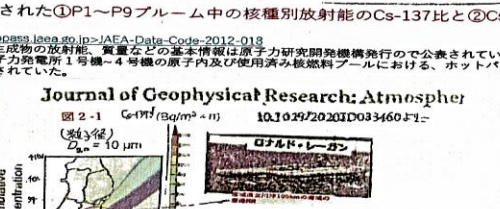


図1及び図2-1~図2-6は「Nakazima et al. Progress In Earth and Planetary Science(2017)4:2

より引用 Atmospheric concentration (¹³⁷Cs, Bq m⁻³)

2.7: 3月18日から21日の福島原発5本のプルーム(p5~p9)による被ばく確認マップ

①以下の図1、図2-2~図2-6は、Nakazima.et al[Model Depiktionaiichi Nuclear Power Station accident(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もセル図) : Progress In Earth and Planetary Science(2017)4:2 <https://progerthplanetsci.springeropen.com> より引用

②図3-1~図3-10は、原発事故直後から研究機関や自治体によって測定された大気浮遊粒子放射能濃度 (Bq/m³) の実測値より作成したグラフ

注1: 3月20日、浪江町津津島、葛尾村、田村市では**超高濃度汚染P8プルーム**、福島市方木田と宮城県仙台空港では**高濃度汚染P8プルーム**に被ばくしていた。

注2: 3月21日、千葉市、東京都世田谷区、神奈川県横須賀市では**中濃度汚染P9**に被ばくしていた。

東日本12都県の住民が2011年3月18日から21日の間に**福島原発放出・5本のプルーム (P5~P9)**に被ばくしたときの①プルーム番号
②放射能濃度5段階分類③プルーム中の放射能核種濃度 (Bq/m³) ④核種別の放射能寄与率 (%) が確認できる「**被ばく確認汚染マップ**」

2011年3月18日から21日までに福島第一原発事故原子炉から放出された①プルーム (P5,P6,P7,P8,P9) の軌跡図 (図1) と、②各プルームのCs-137濃度 (Bq/m³) 汚染分布 (図2-1~図2-8) と③福島県、宮城県、千葉県、群馬県、東京都、神奈川県等の定点観測地点における Te-129,Te-129m,Te-131m,Te-132,I-131,I-132,I-133,Cs-134,Cs-136,Cs-137 の大気汚染濃度 (Bq/m³) の実測値 (図3-1~図3-10)

図1及び図2-1~図2-8は「Nakazima et al. Progress In Earth and Planetary Science(2017)4.2 Doi 10.1186/s40645-017-0017-x より引用

図3-6 福島市方木田におけるプルームP8中の全放射能濃度 (Bq/m³) と放射能寄与率 (%)

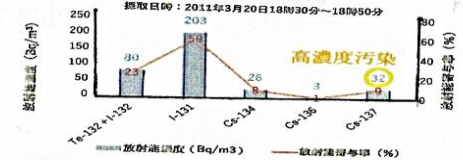


図3-7 宮城県仙台市遊歩東芝キャンパスにおけるプルームP9中の全放射能濃度 (Bq/m³) と放射能寄与率 (%)

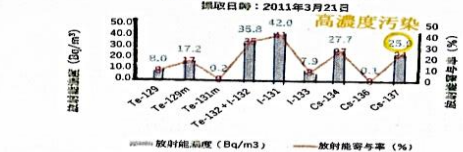


図3-8 田村市宮浦町山根 (図321a) におけるプルームP8中の全放射能濃度 (Bq/m³) と放射能寄与率 (%)

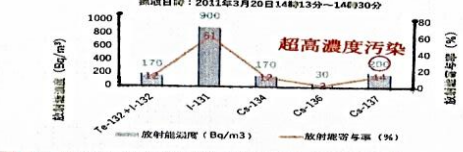


図3-9 東京理科大学金沢校の国立環境研究所センサーにおける福島第一原発事故直後のP9エアロゾル放射能濃度 (Bq/m³) 測定結果

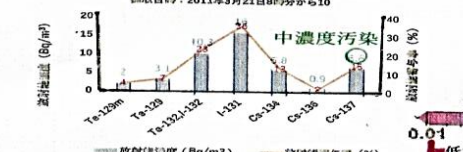


図3-10 神奈川県相模原市緑区緑園地区における福島第一原発事故直後のP7エアロゾル放射能濃度 (Bq/m³) 測定結果

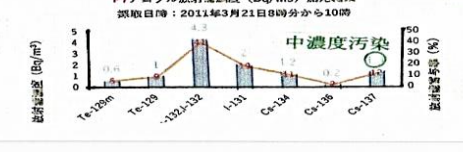


表1 2011年3月12日から21日に福島第一原発事故原子炉から放出された①P1~P9プルーム中の核種別放射能のCs-137比 (Cs-137=1としたときの他の核種放射能のCs-137に対する割合) と②Cs-137の放射能寄与率 (%)

プルーム番号	Cs-137以外の核種放射能 (Bq/m ³)										Cs-137放射能 (Bq/m ³)	Cs-137放射能寄与率 (%)
	Te-129m	Te-129	Te-131	Te-132	I-131	I-132	I-133	Cs-134	Cs-136	Cs-137		
3月12日のP1	0.3	0.3	1.2	0.3	10.6	6.6	10.9	9.9	1.1	0.3	2.4E+14	9.4E-14
3月18日のP2,P3	0.26	0.3	0.4	0.1	6.9	7.3	7.1	1.8	1.1	0.3	2.4E+14	9.4E-14
3月18日のP4	0.25	0	0.12	0	4.6	8.4	4.6	4	1.06	0.25	2.4E+14	9.4E-14
3月18日のP5	0.25	0	0	2.9	5.6	3	0.08	1.08	0.22	1	2.4E+14	9.4E-14
3月19日のP6	0.25	0	0	2.3	5.3	2.4	0.04	1.08	0.2	1	2.4E+14	9.4E-14
3月20日のP7,P8	0.24	0	0	1.9	4.9	2.0	0.02	1.08	0.19	1	2.4E+14	9.4E-14
3月21日のP9	0.24	0	0	1.5	4.5	1.6	0.01	1.08	0.18	1	2.4E+14	9.4E-14

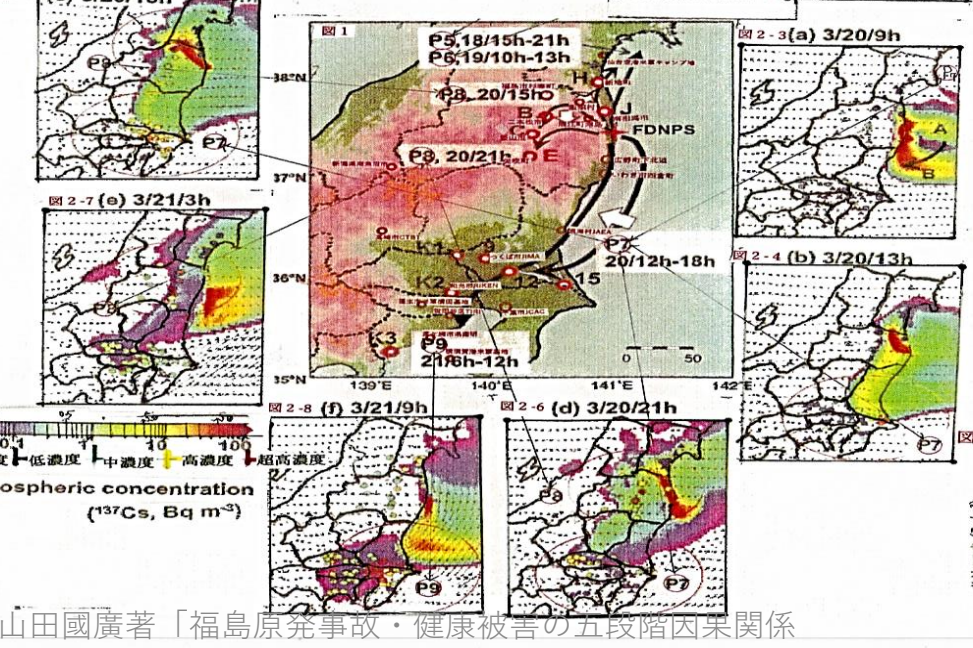


図3-1 群馬県高崎市内 (北32km)におけるP6プルーム中の全放射能濃度 (Bq/m³) と放射能寄与率 (%)

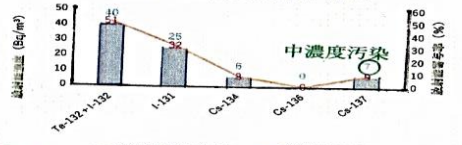


図3-2 浪江町津津島 (西北西39km)におけるP8プルーム中の全放射能濃度 (Bq/m³) と放射能寄与率 (%)

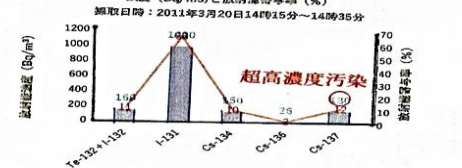


図3-3 茨城県高萩町 (西北西31km)におけるプルームP8中の全放射能濃度 (Bq/m³) と放射能寄与率 (%)

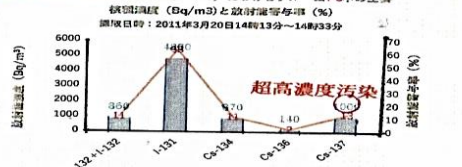


図3-4 群馬県高崎市のCTBT高崎観測所における福島第一原発事故直後のP8エアロゾル放射能濃度 (Bq/m³) 測定結果

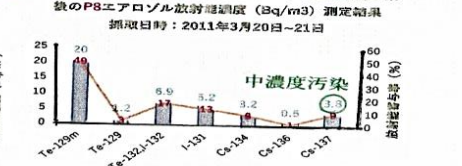
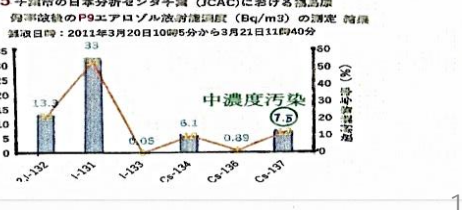


図3-5 千葉市の日本分析センター (JACCI)における福島第一原発事故直後のP9エアロゾル放射能濃度 (Bq/m³) の測定結果



2.8: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- 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
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

2.9: 2011年3月中の福島県、茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、新潟県、山梨県、長野県、静岡県、岩手県、山形県における放射性テルル、安定テルル、放射性ヨウ素、放射性セシウムの月間降下物 (Bq/m²) の実測値 (黒字表示) と算定値 (赤字表示、紫色表示)

出典1: 情報源: 原子力規制委員会ホームページ資料「環境放射能水準調査(月間降下物)」: <https://radioactivity.nra.go.jp>results>fallout>periodic>より

出典2: 赤数値は、「高崎に設置されたCTBT放射性核種観測所における放射性核種m探知状況: <https://www.jiia.or.>topic-cdast>pdf>」上の日別測定値実測値の月間合計量に基づき、月間合計量のCs-137比から半減期の短いTe-128,I-132などを算定している。

出典3: Cs-137が1 Bq存在する時のTe-128,Te-130の質量換算係数は、二見常夫著「原子力発電所の事故・トラブル 分析と教訓 (丸善出版) 221p付録「100万kWのPWRが内蔵する代表的核分裂物質 (テルル、ヨウ素、セシウム) の種類、質量 (g)、放射能(Bq)」より引用して算定

注1: 黒色数値表示は実測値、赤色数値表示は半減期の短い放射性テルルの算定値、紫色数値表示はTe-128,Te-130の質量算定値

2011年3月	CTBT高崎実測値のCs-137比⇒	1	1.06	0.14	2.5	1.44	4.4	0.38	3.6	0.18	0.066	2.24E-09	9.03E-08	
	半減期⇒	30.17年	2.065年	13.2日	8.02日	2.3時間	33.6日	69.6分	3.2日	30日	109日(9.4時間)	7.7×10 ²⁴ 年	2.7×10 ²¹ 年	
	毒性分類⇒	放射能毒	放射能毒	放射能毒	放射能毒	放射能毒	放射能毒+化学毒	放射能毒+化学毒	放射能毒+化学毒	放射能毒+化学毒	放射能毒+化学毒	化学毒	化学毒	放射能毒
試料採取年月	都道府県名と放射能測定された地域または都市名	Cs-137	Cs-134	Cs-136	I-131	I-132	Te-129m	Te-129	Te-132	Te-131m	Te-127m+Te-127	Te-128	Te-130	その他の人工性核種 (Bq/m ²)
2011年3月	福島県双葉郡	3340000	3100000	247000	8350000	4809600	1770000	216000	12024000	601200	220440	7.50E-03	3.02E-01	
2011年3月	茨城県ひたちなか市	17000	18000	1200	120000	24480	14000	3600	61200	3060	1122	3.82E-05	1.54E-03	Nb-95:35,Ag-110m:21
2011年3月	栃木県宇都宮市	5700	5800	850	140000	8208	4900	870	20520	1026	149.5	1.28E-05	5.15E-04	Nb-95:13
2011年3月	群馬県前橋市	4700	4700	310	14000	6768	4400	1100	16920	846	310.2	1.05E-05	4.25E-04	Ag-110m:7.1,Ba-140:8.1
2011年3月	埼玉県さいたま市	5300	5400	350	24000	6.9	4400	1800	1100	954	349.8	1.19E-05	4.79E-04	Nb-95:1.16,Ag-110m:9.5
2011年3月	千葉県市原市	4900	4400	686	20000	7056	2300	1862	17640	882	323.4	1.10E-05	4.43E-04	La-140:63
2011年3月	東京都新宿区	8100	8500	600	29000	11664	5200	740	29160	1458	534.6	1.82E-05	7.32E-04	Ag-110m:7.7
2011年3月	神奈川県茅ヶ崎市	3400	3500	230	10000	5560	2700	1000	7383	612	224.4	7.63E-06	3.07E-04	Nb-95:4,Ag-110m:3.6,La-140:4
2011年3月	新潟県新潟市	1.2	1.4	0.12	0.21	1.7	2700	1000	4.3	0.2	0.0	2.69E-09	1.08E-07	
2011年3月	山梨県甲府市	170	170	12	480	245	280	65	612	31	11	3.82E-07	1.54E-05	
2011年3月	長野県長野市	1200	1200	79	1700	1728	1200	310	4320	216	79.2	2.69E-06	1.08E-04	Nb-95:2.1,Ag-110m:1.9,La-140:1.9
2011年3月	静岡県静岡市	540	550	36	1100	13	760	390	170	97	36	1.21E-06	4.88E-05	La-140:0.64
2011年3月	岩手県盛岡市	1100	1100	154	280	5.7	4840	418	940	198	72.6	2.47E-06	9.94E-05	Nb-95:1.8,Ag-110m:6.4,Ba-140:12,La-140:19
2011年3月	山形県山形市	10000	11000	700	29000	5.7	2800	1300	940	1800	660	2.24E-05	9.03E-04	Nb-95:42,Ag-110m:15,Ba-140:77,La-140:20

2025/1/30

山田昌隆著「福島原発事故・健康被害の五段階因果関係

2.10： 2011年3月中の福島県、茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、新潟県、山梨県、長野県、静岡県、岩手県、山形県における放射性テルル、安定テルル、放射性ヨウ素、放射性セシウムの月間降下物 (Bq/m²) の核種別放射能寄与率 (%)

2011年3月	CTBT高埼実測値のCs-137比⇒	1	1.06	0.14	2.5	1.44	4.4	0.38	3.6	0.18	0.066		
	半減期⇒	30.17年	2.065年	13.2日	8.02日	2.3時間	33.6日	69.6分	3.2日	30日	109日(9.4時間)		
	毒性分類⇒	放射能毒	放射能毒	放射能毒	放射能毒	放射能毒	放射能毒+ 化学毒	放射能毒+ 化学毒	放射能毒+ 化学毒	放射能毒+ 化学毒	放射能毒+ 化学毒		
		放射能寄与率 (%)											
試料採取年月	都道府県名と放射能測定された地域または都市名	Cs-137	Cs-134	Cs-136	I-131	I-132	Te-129m	Te-129	Te-132	Te-131m	Te-127m+Te-127	合計	Te-132+I-132
2011年3月	福島県双葉郡	9.6	8.9	0.7	24.1	13.9	5.1	0.6	34.7	1.7	0.6	100.0	48.5
2011年3月	茨城県ひたちなか市	6.4	6.8	0.5	45.5	9.3	5.3	1.4	23.2	1.2	0.4	100.0	32.5
2011年3月	栃木県宇都宮市	3.0	3.1	0.5	74.5	4.4	2.6	0.5	10.9	0.5	0.1	100.0	15.3
2011年3月	群馬県前橋市	8.7	8.7	0.6	25.9	12.5	8.1	2.0	31.3	1.6	0.6	100.0	43.8
2011年3月	埼玉県さいたま市	8.0	8.2	0.5	36.2	10.2	6.6	2.7	25.5	1.4	0.5	100.0	35.8
2011年3月	千葉県市原市	8.2	7.3	1.1	33.3	11.8	3.8	3.1	29.4	1.5	0.5	100.0	41.1
2011年3月	東京都新宿区	8.5	9.0	0.6	30.5	12.3	5.5	0.8	30.7	1.5	0.6	100.0	43.0
2011年3月	神奈川県茅ヶ崎市	9.8	10.1	0.7	28.9	16.1	7.8	2.9	21.3	1.8	0.6	100.0	37.4
2011年3月	山梨県甲府市	8.2	8.2	0.6	23.1	11.8	13.5	3.1	29.5	1.5	0.5	100.0	41.3
2011年3月	長野県長野市	10.0	10.0	0.7	14.1	14.4	10.0	2.6	35.9	1.8	0.7	100.0	50.3

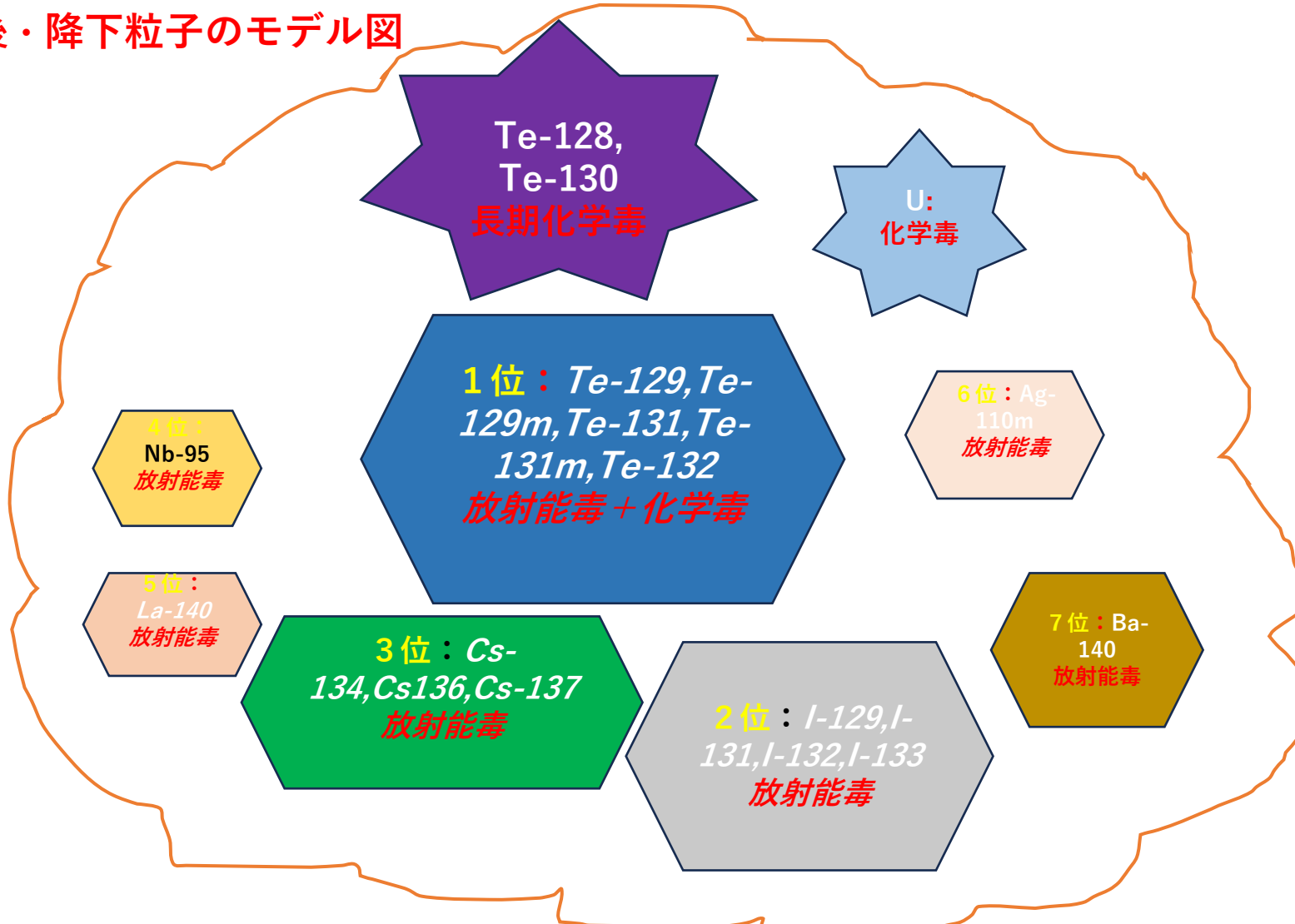
3.1: 福島原発事故後の2011年3月中に福島県双葉郡に降下した核分裂生成物の放射能ランキングと粒子モデル図

注1：放射性核種の同位体別・合計放射能面積密度 (Bq/m²) ノランキング：1位はテルル (Te) 同位体、2位はヨウ素 (I)、3位はセシウム(Cs)、4位はニオブ(Nb)、5位はランタン(La)、6位は銀(Ag)、7位はバリウム(Ba)である。

注2：Te-128, Te-130は半減期無限大で放射能はゼロであるが長期的化学毒性がありCs-137降下質量に比例して降下していた。

注3：ウラン (U)は、核燃料起源であり長期化学毒性を有している。

○福島原発事故後・降下粒子のモデル図



3.2: 福島原発事故後の福島県立医科大学における初期・放射能測定からの教訓 (WBC測定解析結果)

図2：WBCのゲルマニウム半導体検出器により検出された種々の核種の時間変化

図2の説明：図2は、2011年3月15日から4月5日までの6種類の核種 (Xe-133, Te-132, I-132, Cs-134, Cs-137, I-131) の時間変化を表している。放射能はWBCの計数効率を使用して計算されているため、直接的に放射エネルギーを表すものではない。しかしながら、図2は福島第一原発からの移流してきたプルーム中の放射性物質の挙動について説明している。放射能が上昇したのは3月15日～16日 (筆者注：プルーム3) と3月20日～21日 (筆者注：プルーム8) によるものである。

注1：3月15日の福島県立医大において厳罰事故直後から実施された被験者32人のWBC (ホールボディカウンター) 測定では、2011年3月15日にI-131, Te-132, I-132, Xe-133, Cs-134, Cs-137という6種類の核種を有意な放射のレベルで検出していた。

出典：Makoto MIYAZAKI et al 「Lesson Learned from Direct Measurements at Fukushima Medical University after the Fukushima Nuclear Power Station Accident」：

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

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.

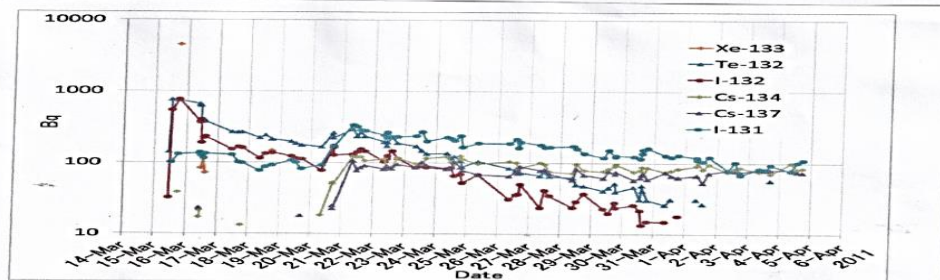


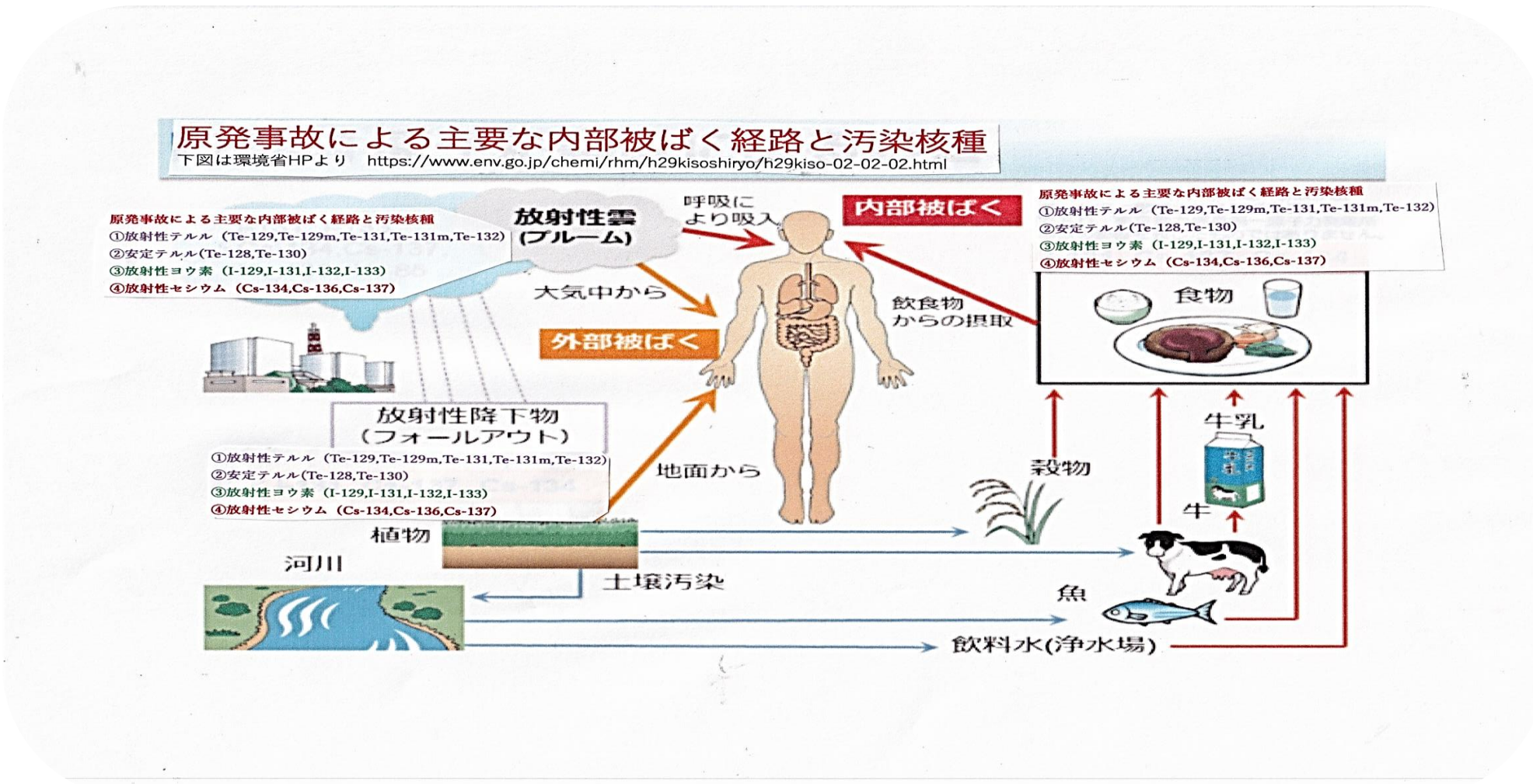
Figure 2. Time trend of activity for various radionuclides identified by HPGe detectors of the WBC

3.3:福島原発事故による主要な内部被ばく経路と汚染核種

注1：2011年3月中の表2月間降水データより、福島原発事故直後の大気、土壌、植物などが放射性テルル、安定テルルなどによって汚染されていることがわかってきた。

注2：福島原発事故後の東日本広域における急性原爆症多発の主要原因は、これら放射性テルル、安定テルルの化学的急性毒性である。

図5：福島原発事故による主要な内部被ばく経路と汚染核種⇒①放射性テルル②安定テルル③放射性ヨウ素④放射性セシウム



3.1:テルル化合物の恐るべき急性毒の総括表⇒「急性原爆症候群を起こす毒性」

表1：テルル化合物急性毒性の総括表

実験条件	テルルの急性毒性	テルル毒の文献
テルル・エアロゾルの吸入及び経口摂取による急性毒性について	<ul style="list-style-type: none"> 「テルルのエアロゾルは眼、気道を刺激して、肝臓、中枢神経に影響を与えることがある。吸入すると嗜眠、口内乾燥、金属味、頭痛、ニンニク臭、吐き気を生じ、経口摂取ではさらに腹痛、便秘、嘔吐を生じる。目に入ると発赤、痛みを生じる」 	<ul style="list-style-type: none"> 国立環境研究所発行「テルル及びその化合物」 content">https://www.env.go.jp>content
誤って2gの亜テルル酸ナトリウムをカテーテルで注入された2人の患者への影響	<ul style="list-style-type: none"> チアノーゼ、嘔吐、混迷、意識喪失、腎臓痛が見られ4.5~6時間後に死亡。 2人の剖検では頭頸部の顕著なチアノーゼ、皮下脂肪及び蓄積脂肪の黄変下、筋肉の褐色化、膀胱及び尿管の黒変化、肺、肝臓、脾臓、腎臓のうっ血が見られた。 	<ul style="list-style-type: none"> 国立環境研究所発行「テルル及びその化合物」 content">https://www.env.go.jp>content
皮膚及び粘膜への局所影響	<ul style="list-style-type: none"> テルル化水素は、特に鼻の領域で刺激効果があります。鼻粘膜はテルルの刺激性により黒緑色に変色します。鼻のキーゼルバッハ部位粘膜に影響を与え鼻血の原因にもなります。 	<ul style="list-style-type: none"> MAK Value Documentation 2006, 「テルルおよびその無機化合物」より https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/3527600418.mb1139480vere0022
4週間前のテルルに汚染された肉片を少量摂取した37歳女性の症状	<ul style="list-style-type: none"> 数時間後にニンニク臭が見られ、吐き気、嘔吐、口中の金属味、呼気や汗や排せつ物に顕著なニンニク臭が見られた。 翌日には発熱し吐き気、嘔吐が続いた。2週間後には脱毛がみられた。 来院時の胃には点状出血があり胃粘膜に炎症が見られた。 8週間後には脱毛は止まったが、呼気のニンニク臭は消えなかつた。 	<ul style="list-style-type: none"> MAK Value Documentation 2006, 「テルルおよびその無機化合物」より https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/3527600418.mb1139480vere0022

3.2：テルル化合物の化学毒性総括表

- (1) テルル化合物の急性毒性症状は、β線熱傷による急性原爆症と類似である。
- (2) 慢性症としては、多様な部位のガン、生殖発毒性による新生児の先天奇形や母体の産褥期障害、神経毒症状などがある。
- (3) テルル化合物の遺伝子障害があり、これらはクラスターDNA損傷の原因にもなっている。

出典：国立環境研究所発行、テルルおとにその化合物：<https://www.nies.go.jp>pdfs>ADC2005-1-209> より

テルル化合物の化学毒性総括表

◎テルル化合物の化学毒性総括表：急性毒性、生殖発生毒性、遺伝毒性、免疫での発ガン性、免疫毒性、神経毒性
(赤字部分が注目すべき毒性)

出典：国立環境研究所発行：「テルル及びその化合物」など

毒性の種類	毒性の内容	出典
①テルル化合物の急性毒性 (LD ₅₀)	①テルル単体のマウスに対する経口摂取・半数致死量は20 mg / kg (単位の意味：体重 kg 当たりの経口毒物量 mg) ②ジメチルテルルのラットに対する経口摂取・半数致死量は 7.5 mg/kg (注：青酸カリの半数致死量は 10 mg / kg なので、それに匹敵する毒性がある)。 ③テルルは体内に入ると還元されてメチル化してジメチルテルルになると毒性が 2.7倍強くなる。	国立環境研究所発行「テルル及びその化合物」(急性毒性, 10p) より
②テルル化合物の急性毒性 (急性原爆症 + 金属の味)	①テルルエアロゾルは眼、気道を刺激して、肝臓、中枢神経に影響を与えることがある。吸入すると嗜眠、口内乾燥、金属味、頭痛、ニンニク臭、吐気を生じ、経口摂取ではさらに腹痛、便秘、嘔吐を生じる。眼に入ると発赤、痛みを生じる。 ②動物実験でのテルルの急性毒性は、肺炎、溶結性貧血であり、経口摂取では振戦、反射低下、麻痺、痙攣、傾眠、昏眠、血尿、死亡がみられた。 ③ヒトの事例では、2 g の亜テルル酸ナトリウムの尿管カテーテル曝露では、嘔吐、呼吸困難、チアノーゼ、意識喪失、腎臓の痛み、肝臓の脂肪変性、浮腫がみられた。少量のテルル汚染肉片を摂取した 37歳の女性の症状では、吐気、嘔吐、口内の金属味、呼吸や汗のニンニク臭、発熱が生じ、2週間後には脱毛がみられるようになった。胃には点状出血がみられた。	①国立環境研究所発行「テルル及びその化合物」(急性毒性, 10p、ヒトへの影響, 13p) より ②ACGIH, '7th, 2001
③テルル化合物の生殖発生毒性	①テルルを一定濃度経口摂取したラットでは、胎仔の水頭症、尾や足の奇形、低体重出生がみられ、母ラットには体重減少がみられた。 ②ラットの一定濃度以上のテルル与えると、胎仔では奇形(主に水頭症)および変異(椎骨や肋骨の骨化遅延)、低体重出生、生存率の低下、脳側室拡張が認められた。母ラットでは分娩前の膣出血、活動低下が認められた。 ③ラットに皮下注射で催奇形性試験において、全ての胎仔に水頭症及び水腫がみられ、死亡、体重減少、停留精巣、水頭症、水腫、眼球突出、眼球出血、臍ヘルニアがみられた。	①②国立環境研究所発行「テルル及びその化合物」(体内動態・代謝, 9p) より ③Tellurium and its inorganic compounds: MAK Value Documentation, Vol22 DFG, Deutsche Forschungsmeinschaft
④テルル化合物の遺伝子障害 (DNA障害、染色体切断、リンパ球の小胞誘発など)に関する知見	①テルル酸アンモニウムは代謝活性系 S9無添加のヒト白血球で染色体切断を誘発した。 ②テルル酸は S9無添加のヒト・リンパ球で小核を誘発した。 ③亜テルル酸ナトリウム、メタテルル酸ナトリウムは S9無添加のネズミチフス菌で遺伝子突然変異を誘発した。 ④S9無添加の二酸化テルル、メタテルル酸ナトリウムは大腸菌で DNA障害を誘発した。 ⑤S9無添加の塩化テルル、亜テルル酸アンモニウムは枯草菌で DNA障害を起こした。	①~⑤国立環境研究所発行「テルル及びその化合物」(発がん性：遺伝子障害性に関する知見, 14p) より
⑤テルル化合物の神経毒性 (末梢神経ミエリン脱髄) 2/4	①雄雌ラット 122匹 (対照群 72匹) を 1群として 0%、1.25% の濃度で餌にテルルを添加して 15日齢から 35日間投与した結果 1.25% 群では後肢の麻痺が現れたが 6日後には消失傾向になった。坐骨神経では 1日後から節性脱髄、2日後から神経シュワン細胞の細胞質でテルルの蓄積がみられるようになった。腕神経叢でも脱髄がみられたが、11日後には再生ミエリンがみられるようになった。1.25% 群では運動神経伝達速度は 120日後まで一貫して低かった。	国立環境研究所発行「テルル及びその化合物」(中・長期毒性 11p) より テルルの毒性と人体影響

3.3: 核分裂生成物の生成とβ - (電子) 放出による壊変スキーム (質量数127~140の壊変様式)

用語説明：縦軸パラメーター：①質量数=Z(陽子数)+N(中性子数)である。②横軸パラメータはZ=陽子数=原子番号である。

③質量数右のmは“meta・stable(準安定核)”を意味しており、γ線を放出してmが外れ同質量数核種に壊変する。

④カッコ内数値は半減期を表しており、単位はs=秒、m=分、h=時間、d=日、y=年である。

⑤中性子過剰数=中性子数/陽子数=(N/Z)であり、④Te-132の中性子過剰数は(N:80)/(Z:52)=1.54、I-132は(N:79)/(Z:53)=1.49、Xe-132(N782)/(Z:54)=1.44である。

⑥β - 壊変系列は“質量数を変えずに陽子数を増やして中性子過剰数を減少させ”安定核種にむけて左から右に向けて壊変が進行して安定核種に到達して終了する

元素名⇒	スズ	アンチモン	テルル	ヨウ素	キセノン	セシウム	バリウム	ランタン	セリウム
β - (電子)の放出による壊変の進行	β - ⇒	β - ⇒	β - ⇒	β - ⇒	β - ⇒	β - ⇒	β - ⇒	β - ⇒	β - ⇒
質量数 (Z:陽子数 + N:中性子数) ↓	Sn(Z:50)	Sb(Z:51)	Te(Z:52)	I(Z:53)	Xe(Z:54)	Cs(Z:55)	Ba(Z:56)	La(Z:57)	Ce(Z:58)
127	Sn-127m(2.1h) ↓ Sn-127(4.1m)	>Sb-127(3.9d)<	Te-127m(109d) ↓ Te-127(3.9d)	>I-127 (St)					
128	Sn-128(59.1m)	Sb-128(9.0h)	Te-128(St)						
129	Sn-129(3.7m) ↓ Sn-129(2.2m) <	>Sb-129m(17.7m) ↓ Sb-129(4.4h)	<Te-129m(33.6d) ↓ Te-129(69.9s)	I-129(1.57E4y)					
130	Sn-130 (2.6m) <	Sb-130(6.4m) Sb-130(3.6m)	> Te-130(St)	I-130(12.7h)	Xe-130(St)				
131	Sn-131(65s)	Sb-131(23m) <	Te-131m(30h) ↓ Te-131(24.8m)	>I-131(8.06d) <	Xe-131m(12d) ↓ Xe-131(St)				
132	Sn-132(50s) <	Sb-132m(45s) ↓ Sb-132(3.1m)	>Te-132(3.2d)	I-132(2.28h)	Xe-132(St)				
133	Sn-133(39s)	Sb-133(2.6m) <	Te-133m(52m) ↓ Te-133(12.4m)	>I-133(20.8h) <	Xe-133m(54.2h) ↓ Xe-133(5.27d)	Cs-133(St) ↓			
134	Sn-134(20s)	Sb-134(1.5s)	Te-134(43m)	I-134(52.8m)	Xe-134(St)	Cs-134(2.05y) ↓	Ba-134(St)		
135		Sb-135(1.9m)	Te-135(19s)	I-135(6.75h) <	Xe-135m(15.7m) ↓ Xe-135(9.16h) →	Cs-135m(53m) ↓ Cs-135(2E6y) →	Ba-135m(28.7h) ↓ Ba-135(St)		
136				I-136(83s)	Xe-136(St)	Cs-136(13.5d)	Ba-136(St)		
137				I-137(24.2s) <	Xe-137(3.9m)	Cs-137(30.2y) <	Ba-137m(2.57m) ↓ Ba-137(St)		
138				I-138(6.3s) <	Xe-138(14m)	Cs-138(9.58m)	Ba-138(St)		
139				I-139(2.0m) <	Xe-139(40s)	Cs-139(9.48m)	Ba-139(8.3m)	La-139(St)	
140					Xe-140(13.3m)	Cs-140(65s)	Ba-140(12.8d)	La-140(40.2h)	Ce-140(St)

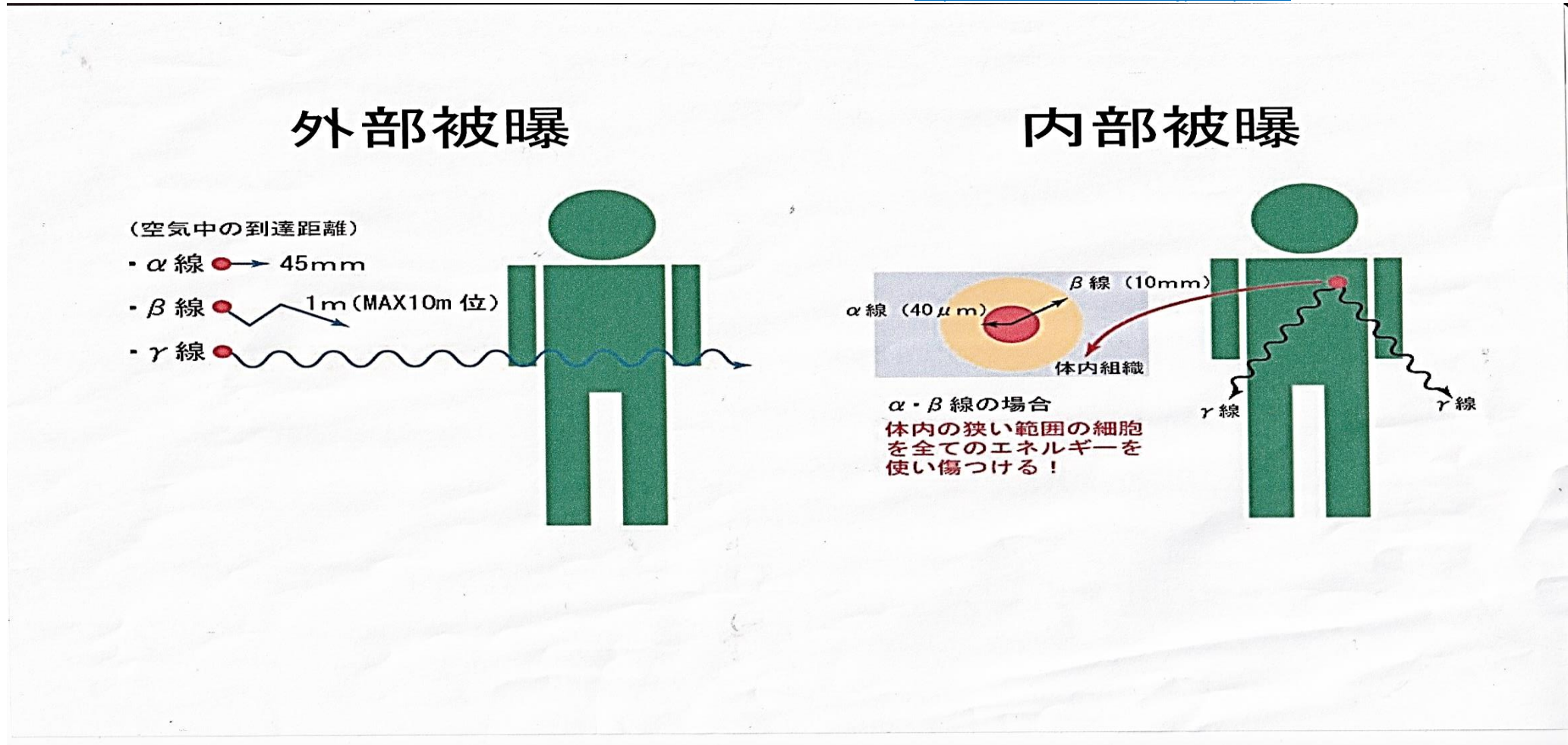
3.4：外部被ばくと内部被ばくを起こす放射線の分類

(1) α 線 (Heの原子核) は空気中を45mm, β 線 (電子) は1m(最大10m)しか飛程しない。 γ 線 (光子) は質量がないので空気中で、エネルギーを減衰させることなく人体に届きかかると通過していく。⇒外部被ばくを起こす主犯は γ 線である。

(2) ベータ線核種を体内へ摂取したり皮膚に付着した場合、 β 線は10mm程度は飛程するので臓器細胞や皮膚細胞内のDNAを損傷させる。放射性U,Puが出す α 線の場合は $40\mu\text{m}$ と短い距離しか飛程しないがその距離内で細胞内のDNAを大きく損傷させる。

⇒福島原発事故で環境汚染したのはTe-132,I-132親子核種に代表される β 線核種であり、内部被ばくの主犯は β 線である。

図の文献：産業医科大学医学部放射線衛生学講座「放射線学入門—福島第一原発事故お受けて—」：<http://ohtc.med.uoeh.ac.jp>tepc-o>



3.5: ベータ線熱傷の症状とDNAクラスター損傷の関係

(1) Te-132, I-132 親子核種に代表されるβ線壊変核種による皮膚内部被ばくによるベータ線熱傷が起こる。⇒急性症状は①数時間～数日の内の皮膚の紅斑が表れ②3～6週間後には表皮の細胞をつくる胚芽細胞の減少とともに皮膚が角化してはがれ③4～6週間後には水ぶくれやびらんが生じ④6週間未満で潰瘍ができ⑤10週未満で壊死が起こる。⇒ベータ線熱傷の症状は、テルル化合物急性毒症状と類似である。

(2) β線壊変核種による内部被ばくでは、臓器細胞内DNAの損傷が起こる。DNA損傷にはDNA2重らせんの1本のみにおこる単独損傷と、2重らせんの両方に複数で起こる“クラスターDNA損傷”がある。β線による内部被ばくの場合は“クラスターDNA損傷”が起こる可能性が大きいことが文献により指摘されている。

(3) 「D.T.Goodhead は電離放射線による電離・励起の特徴とDNA損傷を結び付け図1に基づく仮説を提唱した。この仮説では、電離放射線の単一の飛跡によって、①電離や励起が空間的に不均一に生じ、その結果ある確率で複数のDNA損傷が局所的に固まり（クラスター化し）②固まった損傷は生体にとって修復が難しく生物影響の原因となる」。文献：鹿園直哉著「放射性生物影響の原因となるDNAの傷の塊」、Isotope News 2015年10月号, No.738: https://www.jrias.or.jp/books/pdf/201510_T

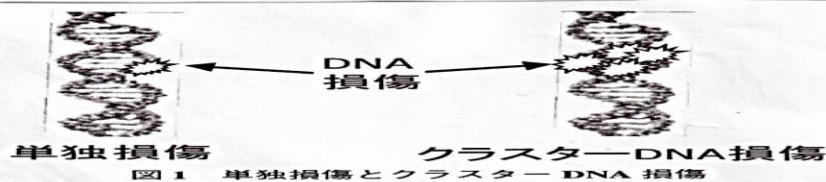
ベータ線熱傷 [beta burn]

2011/04

イミダス編

ベータ線（β線）の被曝（ひばく）による放射線熱傷（radiation burn）で、放射線皮膚障害（radiation dermatosis）と呼ばれる独特の損傷をもたらす。ベータ線は高速の電子からなる粒子線で、その速度やエネルギーの強弱によって透過距離が異なるが、透過力自体は弱く、金属やプラスチックの薄い板で止められる一方、生体では1～10ミリほど透過する。多くの放射線と同様、ベータ線もまた透過の際に、その物質の原子がもともと持っている電子を弾き飛ばしてしまう電離作用（ionization）をもち、被曝に際しては、透過力が弱いがゆえに、皮膚表面から透過が止まるまでの間で、細胞に対してこの作用を最大限に発揮することになる。特に問題なのは、細胞の中核となるDNAを損傷するDNAクラスター損傷（DNA clustered damage）をもたらすことで、新たな細胞を再生する能力が阻害されてしまい、治癒自体が成り立たなくなってしまう点にある。そのため、「熱傷」とはいうものの、通常の火傷とは全く異なるかたちで患部の症状が進行する。とりわけ、細胞周期、すなわち細胞が分裂してから次の分裂を行うまでのサイクルのどの時点で被曝したかで症状の発現が異なってくるため、被曝直後にどの程度の症状に及ぶか診断することは難しい。また、被曝線量が大きいほど早く重篤な場合は、まず急性障害として、(1)数時間～数日のうちに紅斑（こうはん）が現れ、(2)3～6週間後には表皮の細胞を作る胚芽細胞の減少とともに皮膚が角化してはがれ、(3)4～6週間後には水ぶくれやびらんが生じ、(4)6週間未満で潰瘍ができ、(5)10週間未満で壊死が起こる。被曝が軽度である場合も含め、(1)(2)(3)(4)の症状には副腎皮質ステロイドを含むローションや軟こうなどで対応するが、その効果は経過を見て判断するしかなく、観察のために2～3カ月を要することもある。表皮の再生が困難である場合は皮膚移植、ないしは動物の皮膚を用いる異種移植を施したのちに、人工真皮を移植し、血管と真皮が再生したら上皮の移植を行うという長期にわたる何段階もの治療が必要となる。その後も、痛みや知覚異常、血管拡張などの症状が続き、同時に晩発性障害として発がんのリスクもつきまとうことになり、切断などの処置も余儀なくされることがある。

<https://imidas.jp/hotkeyword/detail/F-00-211-11-04-H012.html>



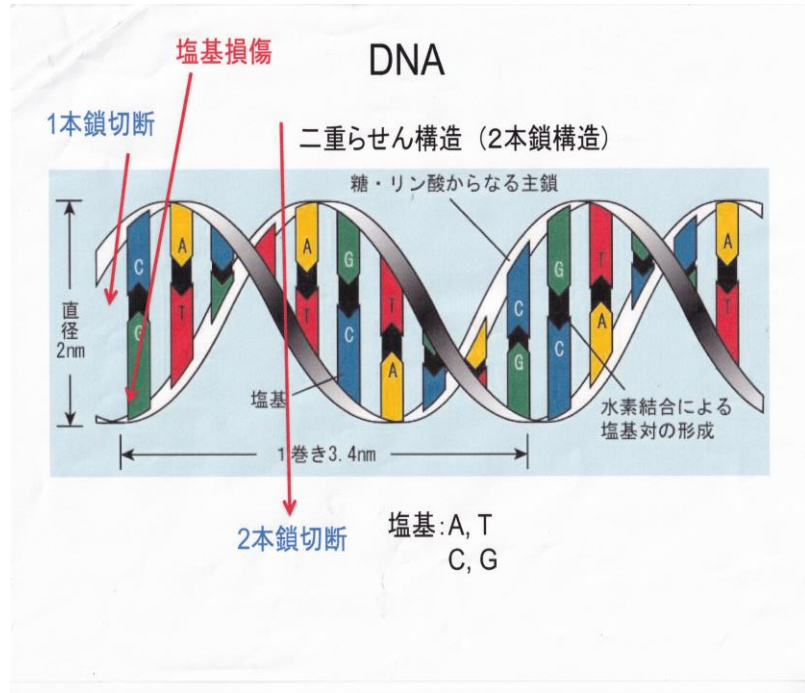
鹿園直哉著「放射線生物影響の原因となるDNAの傷の塊」
Isotope News 2015年10月号 No.738
https://www.jrias.or.jp/books/pdf/201501_T

3.6 : DNAの塩基損傷（電離放射線単一の飛跡で1本の鎖の1か所で損傷）と2本鎖切断（単一の飛跡で2重らせんの両方を損傷）のモデル図

3.6 : クラスターDNA損傷の概念図 ⇒ クラスターDNA損傷とは、10~20塩基（1~2回のらせん回転相当）内で、2か所以上の損傷、たとえば塩基損傷やDNA鎖切断等を持つものであり、クラスター損傷は大きな生物学的効果を引き起こす原因になると想定されている。

左図の文献：産業医科大学医学部放射線衛生学講座「放射線学入門—福島第一原発事故お受けて—」：<http://ohc.med.uoeh.ac.jp>tepc-o>

右図の文献：「第41回放射線科学研究会公聴記」より：onsa.q.dgdg.jp/r41.htm



1. 放射線によるクラスターDNA損傷とは何か？
 (独)日本原子力研究開発機構量子ビーム応用研究部門DNA損傷修復・細胞影響研究グループ 鹿園 直哉

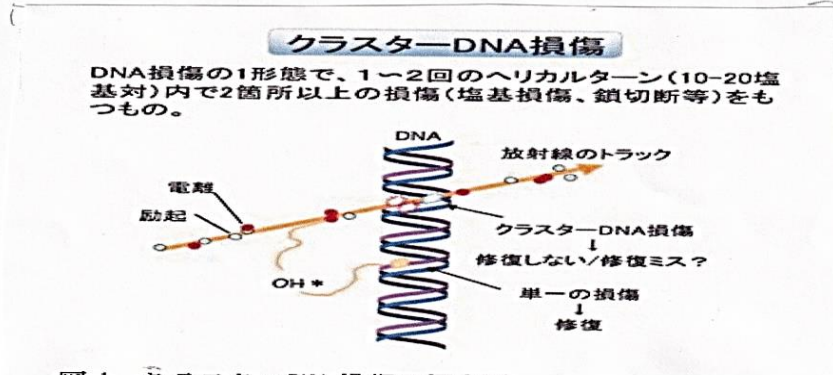


図1 クラスターDNA損傷の概念図

クラスターDNA損傷とは、10~20塩基（1~2回のらせん回転相当）内で2箇所以上の損傷、例えば塩基損傷やDNA鎖切断等を持つものであり、修復が困難、もしくは修復ミスを起こしやすい損傷とされる（図1）。したがって、クラスターDNA損傷は大きな生物学的効果を引き起こす原因になると想定されている。

「単独のDNA塩基損傷に比べて、クラスターDNA損傷は、遺伝子突然変異誘発効果が約6倍高くなること、明らかにした。すなわち、クラスターDNA損傷を形成する塩基損傷は修復されにくく、除去される前にDNA複製される確率が高くなるために、遺伝子突然変異の誘発率が上がると考えられる。以上のことから、(1)電離放射線によってクラスターDNA損傷が形成され、それが生物効果の原因になっていること、(2)クラスターDNA損傷はその種類によって強く修復障害がかかり、それが生物効果に深く関与していることが明らかになった。」

4.1:原発事故直後、福島県はもとより東日本12県においてプルーム中の放射能毒とテルル化合物化学毒に被ばくした多数の住民に化学過敏症類似のテルル化合物急性毒症状の健康被害が起こっていました。

注：以下はその典型的事例3件（①～④）と⑤テルル化合物の急性毒性です。

①福島県飯舘村小宮で被ばくした安齋徹さん（原因裁定申請人）の証言です。⇒2011年3月15日西朝は雨が雪になり、黒いものが混じって降って来ました。金属の焼けるような臭いがして、周りの空気が赤錆色に見え、肌がピリピリ痛み始めたので、家に閉じこもっていました。スーパーに行き、戻って風呂に入ると皮膚の表面にヒリヒリ感があり、風呂から出るとヒリヒリからビリビリになりました。その間も焼けた金属臭が続いていました（出典：桐生広人著、福島原発事故・健康リスク、被ばく体験者に聞く）より」。

②2011年3月13日、空母ロナルド・レーガン甲板要員だったリンゼイ・クーパーさん（トモダチ作戦被ばく裁判の原告団長）の証言です。⇒「雪が降り寒かったと語っています。「私たち四名は、甲板に上がって三十分から一時間ほどで、突然皮膚が焼けるように熱くなってヒリヒリし、続いて頭痛に襲われました。その時甲板上では航空機は一機も動いておらず、熱い突風が吹き抜けることはないはずでした。口の中に血のような味がしました。アルミホイルをなめたような感じと聞いていいでしょう」。雪を降らせたのは、まぎれもなくフクシマから流れて来た放射能雲プルームです。雨が雪になる寒い日なのに熱い風を感じ、裸の腕が火傷のような症状を呈しました。舌は金属味を感じました（出典：田井中雅人、エイミ・ツジモト著、表りゅするトモダチ、アメリカの被ばく裁判）より。

③セシリア・グテレスさん民間のアメリカ人女性として海軍が契約する補給艦ペコスで艦船に飲料水、食料を補給する役割（トモダチ作戦被ばく裁判原告）の証言です⇒①民間船なのでみんな早く寝ますが、私は船の後尾を歩き回るのが日課でした。②ある夜、変外に出ようとして扉を開けてみたら、不思議なことに、妙な生暖かさを感じた。海上はまだ、寒いはずなのに、です④その後、ブリッジにあがってのですが、上官が「無線で得た情報なんだが、水を飲んでいないよね」と、いきなり念を押してきた。⑤その晩は、風もなく妙な感じはしていました。口の中も妙な感じはしていましたは、当時はその原因を知るよしありません。⑥船内では「口の中で金属の味がした」とか「空気がなぜか異常だった」という声があがっていました。⑦3月30日に須賀基地へ着いてから、体調がおかしくなり、脚が膨れ上がった。⑧同時に髪の毛がどんどん抜け始めた。⑨月経の異常が始まった。⑩子宮に異常ははじまった。⑪子宮内からの出血が止まらなかった。⑫子宮が摘出され、子どもが産めなくなった。⑬皮膚がカサカサに乾燥した。⑭極度に体重が増加した。⑮吹き出物ができた。⑯肛門からの出血は続いています。⑰目はぼんやりとしか見えないことがよくあります。⑱歩けなくなることがよくあり、2017年5月9日には母の家で倒れて、最初の状態に逆戻りしてしまったのです。⑲2015年8月からキレーション・セラピーという金属を体内から排出する治療を21回にわたり受けました。その時体内からナマリ、アルミ、スズ、ウラニウム、セシウム、タリウム、ガドリウムなどが検出された。⑳医師からは放射能と金属による病名を告げられた。日本テレビのNNN特集の取材を受けた3か月後には、顔面が麻痺し右目がほとんど見えなくなってしまった。

④被爆直後の2011年3月15日～18日に東京都での被ばくした住民の証言です。⇒「チリツとした金属の味、喉の痛み、微熱、甲状腺の腫れ、体重減、動悸、不眠がある。四月はずっと喉の痛み、眼の乾燥とヒリヒリ、微熱、頭痛、口内炎、寒気、関節炎、頭がぼーとするという“テルル化合物・急性毒症状”（出典：投書の情報源は①阿修羅＞原発・フッ素48＞797html(<http://www.asvura2.com/17/genpatu48/msq/797.html>),原発事故によるさまざまな問題ニュース「原発事故“鉄の味がする水を飲んだ”2014年2月9日より

⑤テルル化合物の急性毒性⇒「テルルのエアロゾルは眼、気道を刺激し、中枢神経系に影響を与えることがある。吸入すると嗜眠、口内乾燥、金属味、頭痛、ニンイク臭、吐気を生じ、経口摂取ではさらに腹痛、便秘、嘔吐を生じる、目に入ると発赤、痛みを生じる（出典：国立環境研発行、テルル及びその化合物）より」

4.2:福島原発事故後に関東全域でテルル化合物・急性毒症が発生した

NPO法人「Our Planet-TV」が、2011年7月19日に公表した「関東全域で健康被害広がる～500件の異変報告から」における異変(疾病)は「**テルル化合物・急性毒症候群**」で説明できます。

注1:500件の異変症状の件数で、多い順番に「**①喉の不調172件②鼻血106件③下痢97件④倦怠感83件⑤咳61件⑥鼻の痛み・鼻水⑦頭痛42件⑧目の腫れ39件⑨口内炎28件**」などです。

出典:<https://www.ourplanettv.org>

寄せられた症状の上位を見ると、1位は喉の不調で172件と体調不良を感じた人の3割がこの症状を訴えていた。また、2位の鼻血は106件で2割に上る。しかも、単なる鼻血ではなく、「夜中に鼻血が突然出て止まらない」「ここ何年も鼻血など出したことがなく、ぶつけたわけでもないのに突然鼻血が出た」など、深刻な報告が少なくない。このほか、3位の下痢が97件、4位の倦怠感が83件、5位の咳が61件。以下、鼻の痛み・鼻水-50件、頭痛-42件、目の腫れ-39件と続く。

体調不良や異変



ConAct

4.3:福島第一原発事故による全疾病のDPCデータによる健康被害算定方法と主要疾病の算定結果

- 厚生労働相の公式サイト「DPC導入にの影響評価に係る調査」があります。
- 以下のアドレスへ：<https://www://mhlw.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000049343.html>
- DPCとは：Diagnosis（診療）、Procedure(治療、処置)、Combination(組み合わせ) のことです。
- DPC制度の目的：急性期入院医療の診断群分類に基づく1日当たりの包括的評価制度です。
- DPCデータには18疾病区部の病気別、登録病院別、年度別の診療数データが網羅的に登録されています。
- 例えば福島県で原発事故影響を算定する場合、DPC登録24病院の2010年度（事故前）、2011年度、2012年度・・・の、算定対象とする病気を選び、診療数を記入して、事故前に比べた診療数の過剰絶対増加数や過剰相対倍率を算定します。
- 福島第一原発事故影響は東日本13県（岩手県、宮城県、福島県、山形県、福島県、茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、新潟県）で受けています。各県での健康被害算定は、各県のDPC登録病院において対承知する病気について福島県と同様に算定します。
- 新生児や小児の原発事故影響については、子ども専門病院、小児専門病院などを選んで、対象とする病名に関して診療数を算定します。
- 以下にが主要疾病に関する算定結果を示します。

4.4：福島県のDPC登録24病院において2010年度、2011年度、2012年度の該当病名に関する診療手術数の算定から、2010年度(事故前年度)に比較した過剰相対倍率を各病名ごとに算定した結果。。影響有(1.3倍以上)、重大な影響有(1.5以上)、重大な影響可能性有の病気は、18疾病区分のほぼすべてに及んでいる。

原発事故影響の5色色分け分類の基準	2011年、2012年度の事故前診療数との比較倍率のどちらかが1.1~1.29の場合(ベージュ色数値)	2011年、2012年度の事故前診療数との比較相対倍率のどちらかが1.3~1.49の場合(青色数値)	2011年、2012年度の事故前診療数との比較相対倍率のどちらかが1.5以上の場合(赤色数値)	2010年度の診療数が未記入(9件以下か未診療のどちらか)で、2011年度、2012年度に10件以上の診療数がある場合(高倍率は茶色表示)
原発事故影響の5色色分け分類	軽微な原発事故影響有	原発事故影響有	重大な原発事故影響有	重大な原発事故影響の可能性有
	↓	↓	↓	↓
MDC疾患区分	病名(カッコ内数値は比較相対倍率)：赤字は悪性腫瘍でガン	病名(カッコ内数値は比較相対倍率)：赤字は悪性腫瘍でガン	病名(カッコ内数値は比較相対倍率)：赤字は悪性腫瘍でガン	病名(カッコ内数値は比較相対倍率)：赤字は悪性腫瘍でガン
脳・神経系疾患(MDC-01)	①脳腫瘍(1.2)	①脳梗塞(1.3) ②てんかん(1.4)	①非外傷性硬膜下血腫(1.8) ②外傷性頭蓋内血腫(1.5) ③脳脊髄の感染を伴う炎症(1.9)	①水頭症(高倍率) ②突発性(単)ニューロパチー(高倍率)
眼科系疾患(MDC-02)	①黄斑・後極変性(1.2)		①白内障(1.6) (1.5) (1.5) ②斜視 ③緑内障 ④糖尿病性増殖性網膜症(1.9)	①眼瞼下垂(高倍率)
耳鼻咽喉科系疾患(MDC-03)	①頭頸部悪性腫瘍(1.2)		①耳・鼻・口腔・咽頭の腫瘍(2.0) ②前庭機能障害(1.8) ③扁桃周囲腫瘍、急性扁桃炎、性咽頭炎(3.4) ④顔面神経障害(2.4) ⑤睡眠時無呼吸(1.5)	
呼吸器系疾患(MDC-04)	①呼吸不全(1.1)	①肺の悪性腫瘍(1.3) ②肺炎、強制気管支炎、急性細気管支炎(1.4)	①慢性閉塞性肺疾患(1.5) ②気胸(1.6)	①誤嚥肺炎(高倍率)
循環器系(MDC-05)		①心筋梗塞(1.3) ②狭心症、慢性虚血性心疾患(1.4)	①心臓弁膜症(2.3) ②頻脈 ③閉塞性動脈疾患 ④性不整脈(1.5) (2.9)	①心不全(高倍率)
消化器系疾患、肝臓・胆道・膵臓疾患(MDC-06)	①食道、胃、十二指腸、他腸の炎症(1.2) ②ヘルニアの記載のない腸閉塞(1.2)	①胃の悪性腫瘍(1.3) ②大腸の悪性腫瘍(1.3) ③直腸肛門の悪性腫瘍(1.3) ④胆嚢胆外胆管の悪性腫瘍(1.3) ⑤肝・肝内・胆管の悪性腫瘍(1.3) ⑥大腸小腸の良性腫瘍(1.4) ⑦胃十二指腸潰瘍、胃憩室症、幽門狭窄(1.3) ⑧慢性C型肝炎(1.4)	①膵臓・脾臓の悪性腫瘍(1.5) ②胃の良性腫瘍(1.7) ③肝硬変 ④鼠径ヘルニア(1.5) ⑤虚血性陽炎(2.1) ⑥胆嚢水腫・胆嚢炎等(1.5) ⑦胆嚢疾患(胆嚢結石など)(1.9) ⑧胆管結石、胆管炎(1.6) ⑨急性膵炎(2.1)	

4.5：福島県のDPC登録24病院において2010年度、2011年度、2012年度の該当病名に関する診療手術数の算定から、2010年度(事故前年度)に比較した過剰相対倍率を各病名ごとに算定した結果。影響有(1.3倍以上)、重大な影響有(1.5以上)、重大な影響可能性有の病気は、18疾病区分のほぼすべてに及んでおる。

MDC疾患区分	病名(カッコ内数値は比較相対倍率)：赤字は悪性腫瘍でガン	病名(カッコ内数値は比較相対倍率)：赤字は悪性腫瘍でガン	病名(カッコ内数値は比較相対倍率)：赤字は悪性腫瘍でガン
筋骨格系疾患 (MDC-07)	①骨の悪性腫瘍 間板変性、ヘルニア(1.4) ②椎	①全身性臓器障害を伴う自己免疫性疾患(1.5) ②膝 関節炎(変形性を含む)(3.9) ③上肢末梢神 経麻痺(2.8) ④骨軟部の良性腫瘍(1.9)	
皮膚・皮下組織疾患 (MDC-08)		①黒色腫(1.7) ②皮膚の悪性腫瘍(1.8) ③急性膿皮症(1.5) ④皮膚の良性腫瘍(2.7) ⑤母斑、母斑症(2.0)	
乳房の疾患 (MDC-09)	①乳房の悪性腫瘍(1.3)		
内分泌地・栄養・代謝に関する疾患 (MDC-010)	①甲状腺の良性腫瘍(1.4) ②副腎皮質亢進症、非機能性副腎皮 質腫瘍(1.4) ③褐色細 胞腫、パラガングルオーマ(1.4)	①甲状腺の悪性腫瘍(2.0) ②下垂体機能亢進症(5.0)	
女性性器系疾患及び産褥期疾 患・異常妊娠分娩 (MDC-012)	①卵巣の良性腫瘍(1.4)	①卵巣・子宮附属器の悪性腫瘍(1.5) ③分娩の異常(1.7) ④妊娠早期の出血(1.5) ⑤早産・切迫早産(1.5)	①子宮頸部・体部の悪性腫瘍(高 倍率)
血液・造血器・免疫臓器疾患 (MDC-013)	①非ホジキンリンパ腫(1.3)	①貧血(その他)(1.5) ②白血球疾患(2.2)	①再生不良貧血(高倍率)
新生児・先天奇形 (MDC-014)		①妊娠期間短縮による低体重出生(1.5) ②停留精巣(2.2)	①手足先天奇形(高倍率) ②心室中隔欠損症(高倍率) ③水頭症(高倍率)
外傷・熱傷・中毒 (MDC-016)		①頭蓋・頭蓋内損傷(1.5) ②股関節大腿近位骨折(1.5) ③足関節・足部の骨折、脱臼(2.0) ④胸椎腰椎以下骨折損傷(胸・骨髄損傷を含む)(1.5)	
合計数(5分類評価別、該当病 気の件数)	「影響有」に該当する病気は25件、う ちガンは10件	「重大影響有」に該当する病気は55件、うちガンは9件	「重大な影響の可能性有」に該当 する病気は8件

4.6：福島第一原発事故後の東日本12都県における甲状腺悪性腫瘍（がん）の①DPC登録診療数②過剰絶対診療数③過剰相対診療数倍率・分布マップ

注1：東日本12都県全てにおいて2017年度の過剰相対倍率が1.5倍以上は赤数値表示で「重大な影響有」になっていた。

注2：カッコ内緑色数値は原発事故により増価した過剰絶対増加数である。

出典：<https://www.mhlw.go.jp>content>

出典：厚生労働省公表、DPC登録病院の2010年度、2011年度、2017年度の診療数データ

◎地図県内の数値は 2017年度の過剰相対倍率

東日本12県153病院の評価： (重大影響有)	診療数、過剰絶対診療数、過剰相対倍率
2010年度診療数	3387
2017年度の診療手術数(過剰絶対増加数)	6534(3147)
2017年度過剰相対倍率	1.9

新潟県6病院の評価： (重大影響有)	診療数、過剰絶対診療数、過剰相対倍率
2010年度診療数	92
2017年度の診療手術数(過剰絶対増加数)	299(207)
2017年度過剰相対倍率	3.3

山形県8病院の評価： (重大影響有)	診療数、過剰絶対診療数、過剰相対倍率
2010年度診療数	95
2017年度の診療手術数(過剰絶対増加数)	197(102)
2017年度過剰相対倍率	2.1

岩手県8病院の評価： (重大影響有)	診療数、過剰絶対診療数、過剰相対倍率
2010年度診療数	95
2017年度の診療手術数(過剰絶対増加数)	197(102)
2017年度過剰相対倍率	2.1

群馬県6病院の評価： (重大影響有)	診療数、過剰絶対診療数、過剰相対倍率
2010年度診療数	93
2017年度の診療手術数(過剰絶対増加数)	168(75)
2017年度過剰相対倍率	1.8

埼玉県13病院の評価： (重大影響有)	診療数、過剰絶対診療数、過剰相対倍率
2010年度診療数	203
2017年度の診療手術数(過剰絶対増加数)	495(292)
2017年度過剰相対倍率	2.4

栃木県6病院の評価： (重大影響有)	診療数、過剰絶対診療数、過剰相対倍率
2010年度診療数	116
2017年度の診療手術数(過剰絶対増加数)	228(112)
2017年度過剰相対倍率	2.0

宮城県8病院の評価 (重大影響有)	診療数、過剰絶対診療数、過剰相対倍率
2010年度診療数	146
2017年度の診療手術数(過剰絶対増加数)	327(581)
2017年度過剰相対倍率	2.2

福島県9病院の評価： (重大影響有)	診療数、過剰絶対診療数、過剰相対倍率
2010年度診療数	119
2017年度の診療手術数(過剰絶対増加数)	265(146)
2017年度過剰相対倍率	2.2



神奈川県27病院の評価： (重大影響有)	診療数、過剰絶対診療数、過剰相対倍率
2010年度診療数	469
2017年度の診療手術数(過剰絶対増加数)	860(391)
2017年度過剰相対倍率	1.8

東京都43病院の評価： (重大影響有)	診療数、過剰絶対診療数、過剰相対倍率
2010年度診療数	1772
2017年度の診療手術数(過剰絶対増加数)	2811(1039)
2017年度過剰相対倍率	1.6

千葉県16病院の評価： (重大影響有)	診療数、過剰絶対診療数、過剰相対倍率
2010年度診療数	179
2017年度の診療手術数(過剰絶対増加数)	463(284)
2017年度過剰相対倍率	2.6

茨城県7病院の評価： (重大影響有)	診療数、過剰絶対診療数、過剰相対倍率
2010年度診療数	61
2017年度の診療手術数(過剰絶対増加数)	303(242)
2017年度過剰相対倍率	5.0

4.7：2010年度から2017年度の東日本12都県におけるDPC登録急性白血病の①診療手術数②過剰相対倍率③過剰絶対増加数

出典：<https://www.mhlw.go.jp>content>

都県名	急性白血病・診療実績のある病院数	事故前(2010年)の診療手術数	2011年診療手術数	2012年診療手術数	2013年診療手術数	2014年診療手術数	2015年診療手術数	2016年診療手術数	2017年診療手術数	2011年度過剰相対倍率	2012年度過剰相対倍率	2013年度過剰相対倍率	2014年度過剰相対倍率	2015年度過剰相対倍率	2016年度過剰相対倍率	2017年度過剰相対倍率	2011年度の過剰絶対増加数	2012年度の過剰絶対増加数	2013年度の過剰絶対増加数	2014年度の過剰絶対増加数	2015年度の過剰絶対増加数	2016年度の過剰絶対増加数	2017年度の過剰絶対増加数
東京都	東京都47病院の総合評価	1664	2010	2185	2037	2318	3247	3208	3316	1.2	1.3	1.2	1.4	2.0	1.9	2.0	346	521	373	654	1583	1544	1652
神奈川県	神奈川県23病院の総合評価	640	944	917	893	1002	975	1168	1306	1.5	1.4	1.4	1.6	1.5	1.8	2.0	304	277	253	362	335	528	666
埼玉県	埼玉県11病院の総合評価	266	336	590	556	533	876	941	948	1.3	2.2	2.1	2.0	3.3	3.5	3.6	70	324	290	267	610	675	682
千葉県	千葉県14病院の総合評価	449	430	529	476	568	825	745	795	1.0	1.2	1.1	1.3	1.8	1.7	1.8		80	27	119	376	296	346
新潟県	新潟県7病院の総合評価	278	317	266	229	240	422	420	448	1.1	1.0	0.8	0.9	1.5	1.5	1.6	39				144	142	170
茨城県	茨城県8病院の総合評価	251	309	351	272	307	472	311	456	1.2	1.4	1.1	1.2	1.9	1.2	1.8	58				221	60	205
群馬県	群馬県3病院の総合評価	109	169	206	266	322	419	368	471	1.6	1.9	2.4	3.0	3.8	3.4	4.3	60	97	157	213	310	259	362
宮城県	宮城県4病院の総合評価	147	199	153	211	238	156	200	322	1.4	1.0	1.4	1.6	1.1	1.4	2.2	52	6	64	91	9	53	175
福島県	福島県6病院の総合評価	281	275	264	171	220	304	280	396	1.0	0.9	0.6	0.8	1.1	1.0	1.4					23		115
栃木県	栃木県4病院の総合評価	363	418	340	237	216	300	368	324	1.2	0.9	0.7	0.6	0.8	1.0	0.9						5	
岩手県	岩手県3病院の総合評価	161	154	186	166	180	169	205	144	1.0	1.2	1.0	1.1	1.0	1.3	0.9		25	5	19	8	44	
山形県	山形県4病院の総合評価	87	84	130	123	107	125	102	114	1.0	1.5	1.4	1.2	1.4	1.2	1.3		43	36	20	38	15	
12県合計	東日本12県の総合評価	4696	5645	6117	5637	6251	8290	8316	9040	1.2	1.3	1.2	1.3	1.8	1.8	1.9	949	1421	941	1555	3594	3620	4344

4.8：2010年度から2017年度の東日本12都県におけるDPC登録急性心筋梗塞の診療手術数、加増相対倍率、過剰絶対増加数

出典：<https://www.mhlw.go.jp>content>

県名	急性心筋梗塞、再発性心筋梗塞	2010年度 (事故前) 診療手術数	2011年 度診療手 術数数	2012年 度診療手 術数数	2016年 度診療手 術数数	2017年度 診療手術 数数	2011年 度過剰相 対倍率	2012年度 過剰相対 倍率	2016年度 過剰相対 倍率	2017年度 過剰相対 倍率	2011年度 過剰絶対 増加数	2012年度 過剰絶対 増加数	2016年度過 剰絶対増加 数	2017年度過 剰絶対増加 数
福島県	福島県18病院の総合評価	507	622	668	705	868	1.2	1.3	1.4	1.7	115	161	198	361
岩手県	岩手県10病院の総合評価	398	429	549	459	719	1.1	1.4	1.2	1.8	31	151	61	321
宮城県	宮城県16病院の総合評価	473	579	701	889	1071	1.2	1.5	1.9	2.3	106	228	416	598
新潟県	新潟県17病院の総合評価	272	344	409	648	895	1.3	1.5	2.4	3.3	72	137	376	623
山形県	山形県11病院の総合評価	186	210	203	345	444	1.1	1.1	1.9	2.4	24	17	159	258
茨城県	茨城県22病院の総合評価	614	861	971	1104	1269	1.4	1.6	1.8	2.1	247	357	490	655
栃木県	栃木県17病院の総合評価	548	676	765	916	1018	1.2	1.4	1.7	1.9	128	217	368	470
群馬県	群馬県17病院の総合評価	322	459	494	726	1043	1.4	1.5	2.3	3.2	137	172	404	721
千葉県	千葉県39病院の総合評価	912	1365	1558	2431	2656	1.5	1.7	2.7	2.9	453	646	1519	1744
埼玉県	埼玉県44病院の総合評価	1404	1850	2001	2513	3062	1.3	1.4	1.8	2.2	446	597	1109	1658
神奈川県	神奈川県73病院の総合評価	2237	2709	3215	3687	4301	1.2	1.4	1.6	1.9	472	978	1450	2064
東京都	東京都106病院の総合評価	3168	4230	4917	5872	6310	1.3	1.6	1.9	2.0	1062	1749	2704	3142
12県合計	東日本466病院の総合評価	11041	14334	16451	20295	23656	1.3	1.5	1.8	2.1	3293	5410	9254	12615

4.8：こどもがあぶない⇒先天奇形の広域・多数発生 の典型事例が低体重出生であった

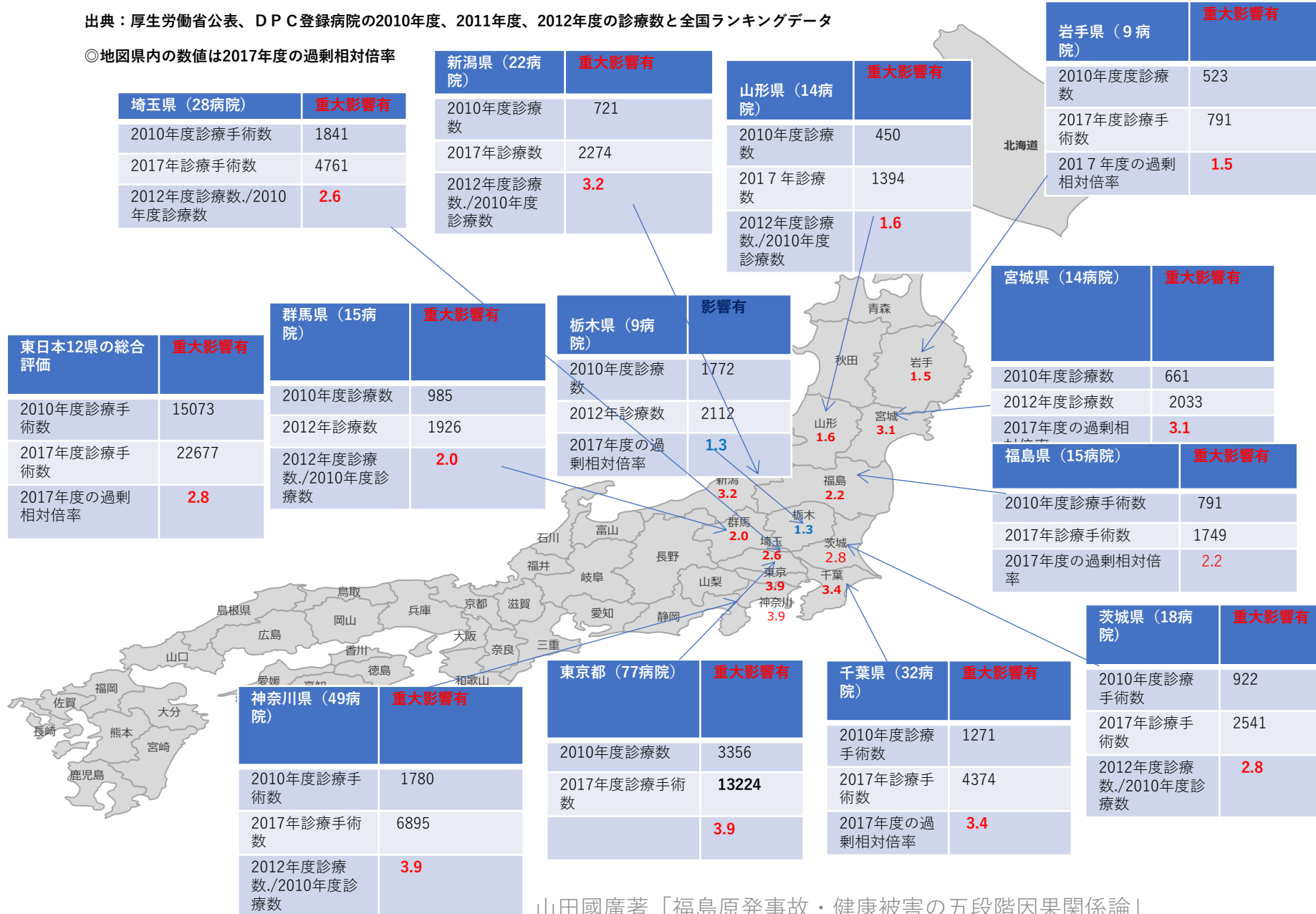
福島第一原発事故後、東日本12県のDPC登録・妊娠期間短縮による低体重出生が急増していた。

2010年度（事故前）診療数と比較した2017年度の過剰相対倍率が2倍を超えるのは福島県、茨城県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、宮城県、新潟県あった。東日本12県の総合評価は2.8倍の「**重大な影響有**」であった。

出典：<https://www.mhlw.go.jp>content>

出典：厚生労働省公表、DPC登録病院の2010年度、2011年度、2012年度の診療数と全国ランキングデータ

◎地図県内の数値は2017年度の過剰相対倍率



4.9：福島第一原発事故後、早産・切迫早産が急増していた。

2010年度（事故前）診療数と比較した2011年度、2012年度の相対倍率が**1.5倍**を超える「**重大影響有**」は福島県、茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、宮城県、山形県、新潟県。東日本12県の総合評価は1.5倍以上の「**重大な影響有**」であった。岩手県は影響なし、低汚染対象県

出典：厚生労働省公表、DPC登録病院の2010年度、2011年度、2012年度の診療数と全国ランキングデータ

◎地図県内の数値

上段は、2011年度診療数/2010年度診療数

下段は、2012年度診療数/2010年度診療数

