

福島原発事故による小児甲状腺がん増加の原因について

———検証：福島の子どもの被曝は本当に少なかったのか———

河田昌東（NPO 法人チェルノブイリ救援・中部）

目 次

- (1) はじめに
- (2) 放出されたヨウ素 131 の量
- (3) 風下に飛来した I-131 と被曝
- (4) 大気中の I-131 濃度
- (5) 甲状腺の被曝検査
 - (5-1) 床次教授らの甲状腺 I-131 分析
 - (5-2) 甲状腺 I-131 の分析とバックグラウンドによる誤差
 - (5-3) I-131 の吸引モデルの問題（慢性的吸引と急性吸引）
 - (5-4) ホールボディ・カウンターによる I-131 吸引推定の問題
- (6) 母乳の汚染による乳児の被曝について
 - (6-1) 母乳の I-131 測定結果
 - (6-2) 母乳検査からわかること
 - (6-3) I-131 の被曝線量評価手法に関する提言
- (7) 政府や学会の対応
- (8) 最後に
- (9) 文献

(1) はじめに

2018 年 3 月、福島原発事故から 8 年目を迎えた。福島県の「県民健康調査検討委員会」によれば 2017 年 12 月現在、県内の小児甲状腺がん患者は、これまでに診断した事故時に 18 歳未満だった子ども 38 万人の中、196 名みつまっている。この原因について、県民健康調査検討委員会や医学界の専門家、学術会議などは小児甲状腺がんの増加は認めつつも、原因については原発事故による放射能の影響とは考えにくいと断言し、原因として考えられることは（1）過剰診断による潜在的な甲状腺がんを検出してしまったこと、（2）小児甲状腺がんの原因が放射能汚染の影響と認められているチェルノブイリ原発事故被害者の被曝線量に比べて福島の子どもの被曝線量ははるかに低い事を指摘している。ここでは福島の子どもの甲状腺被曝線量が本当に低かったのかどうかについて検証する。

(2) 放出されたヨウ素 131（以下、I-131）の量

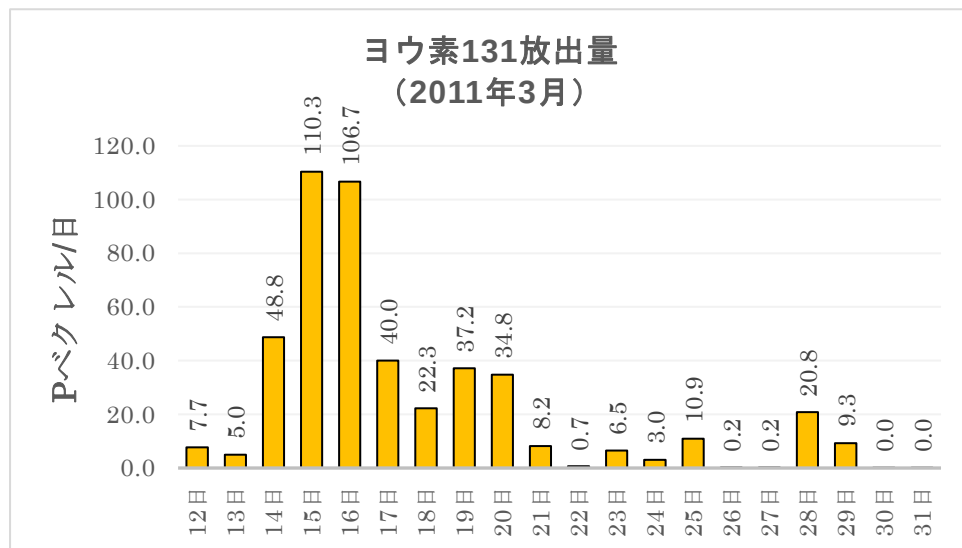
甲状腺がんの原因とされる I-131 は福島原発事故でも大量に放出された。その量は、東京電力の発表によれば I-131 は 473 PBq、Cs134+Cs137 は 33 PBq で、I-131 が Cs 合計より 14 倍多く、その半分近くが 3 月 15 日と 16 日に放出されている（表 1、図 1）。

表 1 放出放射能量（東京電力発表：平成 24 年 5 月データより計算）

月 日	I-131	Cs134	Cs137	月 日	I-131	Cs134	Cs137
3 月 12 日	7.73	0.141	0.106	3 月 22 日	0.7	0.025	0.017
3 月 13 日	5.012	0.095	0.063	3 月 23 日	6.5	0.218	0.213

3月14日	48.76	1.031	0.92	3月24日	3	0.1	0.1
3月15日	110.32	2.029	9.783	3月25日	10.88	0.656	0.445
3月16日	106.70	2.156	2.113	3月26日	0.2	0.01	0.009
3月17日	40.033	1.001	0.801	3月27日	0.2	0.01	0.009
3月18日	22.28	0.777	0.558	3月28日	20.779	1.053	0.938
3月19日	37.17	2.91	0.734	3月29日	9.299	0.828	0.586
3月20日	34.8	0.914	0.777	3月30日	0.04	0.003	0.002
3月21日	8.23	0.319	0.177	3月31日	0.04	0.004	0.003
単位:PBq (ペタベクレル)=10(15 乗)				合 計	472.673	14.279	18.353

図1 福島第一原発から放出されたヨウ素 131 の経時変化（表1より作成）



注：P ベクレル（ペタベクレル）＝10（15 乗）ベクレル

放出放射能の量については様々な推定と評価がある（表2）が、ここでは東京電力が平成24年5月に発表した報告書のデータを採用する。I-131の放出量は総量473PBq、3月15日と16日の2日間の合計217PBqで全放出量の46%にのぼる。

表2 福島原発事故とチェルノブイリ原発事故による大気圏への放出放射能量（単位：PBq）

	I-131	Cs137	Cs134	文 献
チェルノブイリ	～1760	～85	～47	UNSCEAR Report (2008 年) (1)
	1800	85		IAEA 報告書 (2005 年) (2)
	270	37	18.5	原子力安全委員会(昭和 62 年 5 月 28 日) (3)
福 島	160	15	18	原子力安全保安院 (2011 年 10 月 20 日) (4)
	473	18	14	東電報告書 (平成 24 年 5 月) (5)
	100～500	7～20		UNSCEAR Report (2013, 2016 年) (6)

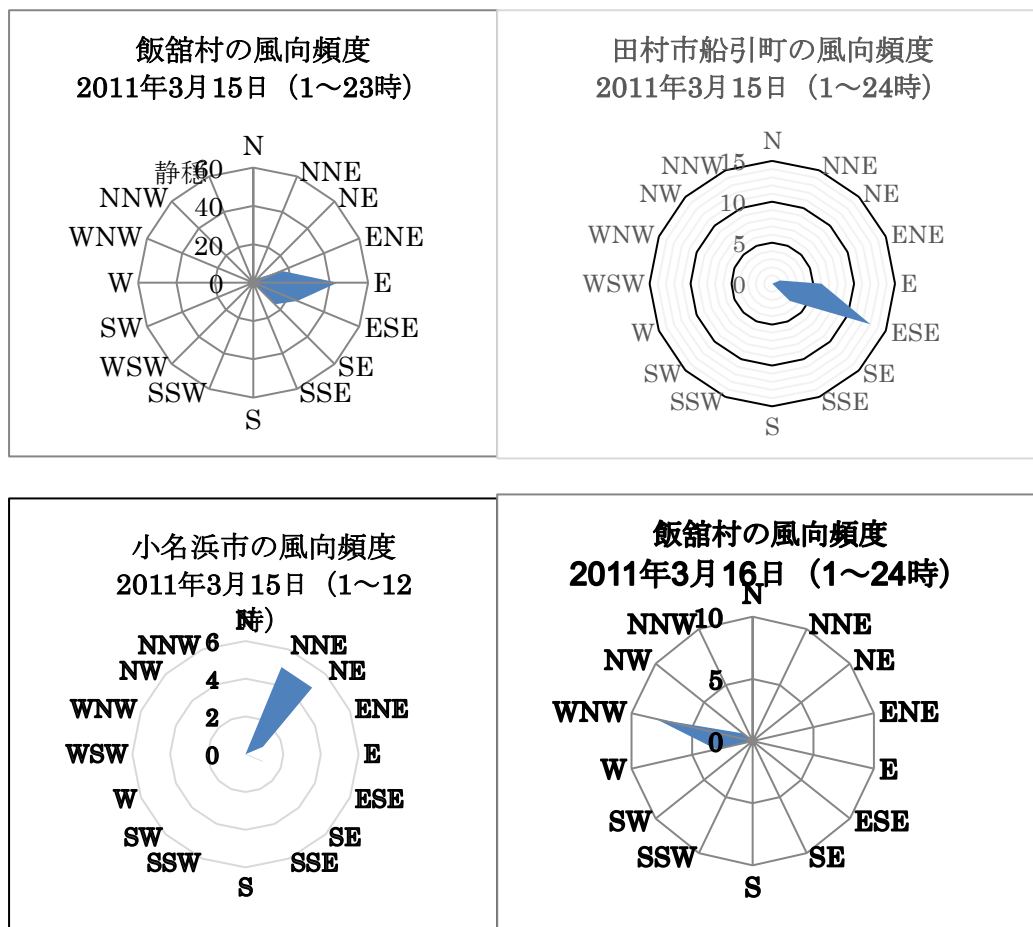
これまで多くの論者が採用しているのは国連科学委員会（UNSCEAR）報告のデータであり、福島原発事故による放射能放出や汚染レベルはチェルノブイリの10分の1だ、という主張の論拠である。しかし、このデータが絶対ではなく様々な仮定に基づく放射能の放出量には大きな幅があることを忘れてはいけない。

(3) 風下に飛来したヨウ素 131 と被曝

チェルノブイリの場合、内陸部の原発から放出された放射能のすべては被曝要因となった。福島第一原発の場合、原発が沿岸部にあり、また事故発生が3月12日という早春だったため風が北西方向の大陸から来ることが多く、放出された放射能は太平洋に向かう確率が高い。実際、気象庁のデータによればこの時期の福島県の風向は殆どが北西～北北西で太平洋に向かっていている。

それでは、実際の福島第一原発事故の際はどうだったか。3月15日と16日の気象庁の風向データは、福島県沿岸部の観測所は地震と津波・停電でほとんどが失われたが、僅かに原発から北西方向40Kmの飯館村と西45Km方向の田村市、南西方向50Kmの県南部の小名浜市に一部が残されていた。そのデータを使った風配図を示す(図2)。

図2 事故当時の風配図



風向頻度は時系列的にみれば、3月15日の午前零時～正午の小名浜市の風向頻度は北東～北北東であり、放射能プルームは原発の南西～南南西方向にある人口密集地いわき市(人口34万人)などに向かい、3月15日の午後の福島県飯館村(原発から北西方向40Km)の風向頻度はほぼ東～東南東であり、この時間帯に放出された放射能プルームの殆どは飯館村とその先にある福島市(原発から北西方向63Km)方向に飛んだ事が分かる。また、原発から西方向45Kmにある田村市船引町の観測結果も同様で、田村市の西には人口35万人の大都市、郡山市がある。3月16日は終日、北西～北北西の風が吹き放射能プルームは太平洋に流れた。

従って、放出放射能全体の約4分の1は3月15日に大都市を含む福島県の内陸部に向かって飛散したことになる。なお、原発事故時の風向風速を時間ごとに可視化した「福島第一原発周辺気象データアーカイブ：2011年3月11日～25日 / 風向・風速(メソモデル)」

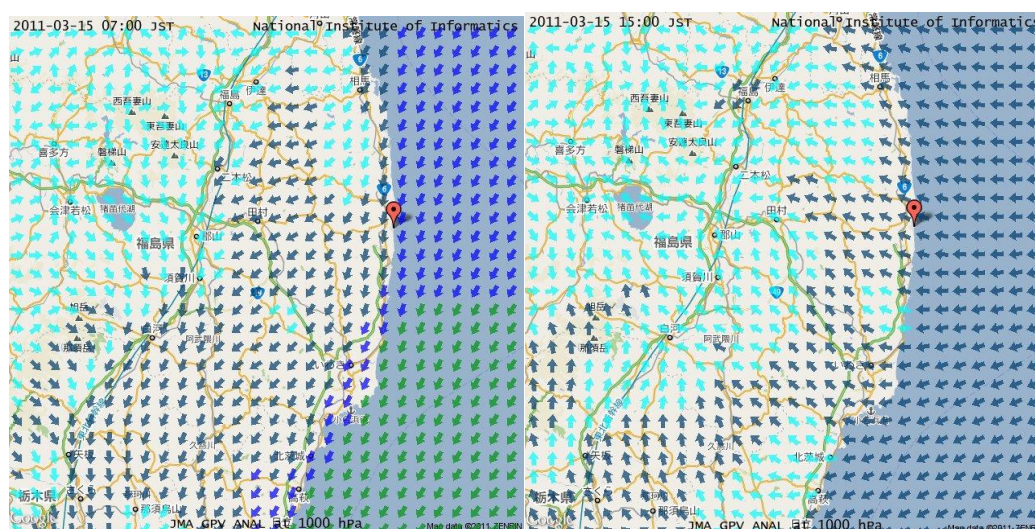
<http://agora.ex.nii.ac.jp/earthquake/201103-eastjapan/weather/data/wind-20110311/>

は事故当時の原発周辺の風向風速を可視化したモデルで、上記の分析を裏付けている（図 3）。

それに伴い、福島市内といわき市内の空間線量率は顕著に増加し、毎時 20～25 μ Sv にまで上がっている（7）。図 4、図 5 に東電発表の I-131 放出時刻と量に同時刻の福島市といわき市の空間線量率測定結果を合併したグラフを示す。このように 3 月 15 日の原発からの高濃度の放射能放出時の風向が偶然にも内陸部に向かったため多くの住民の被曝は避けられなかったのである。I-131 に関しては 3 月 15 日に放出されたほとんど（全放出量の 25%）が内陸部に流れ、住民の被曝につながった。

ついでだが放射性セシウムについては表 1（東電発表）から計算すれば、全放出量（Cs134+Cs137 合計 32.7PBq）の 36%、11.8PBq が 3 月 15 日に内陸部へ流れた。従って、従来言われていた福島原発事故で放出された放射能は 10%が内陸部に流れ 90%は太平洋に流れた、という説は間違いである。

図 3 原発周辺の風向のメソモデルの一例



3 月 15 日午前 7 時の風向

3 月 15 日午後 3 時の風向

図 4 I-131 放出量と福島市内の空間線量率

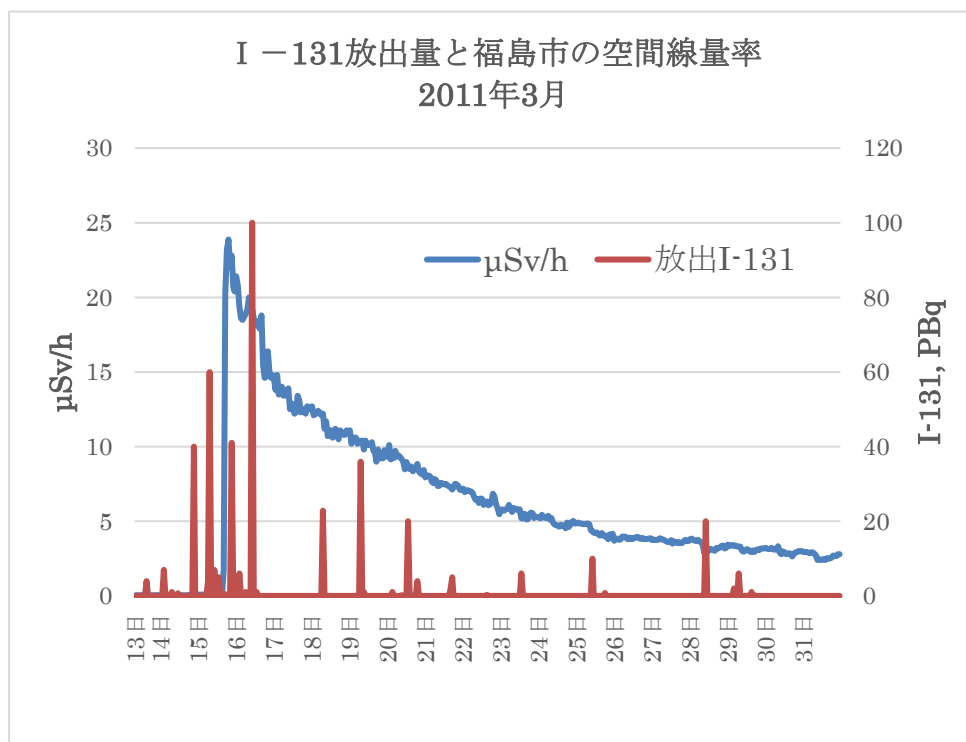
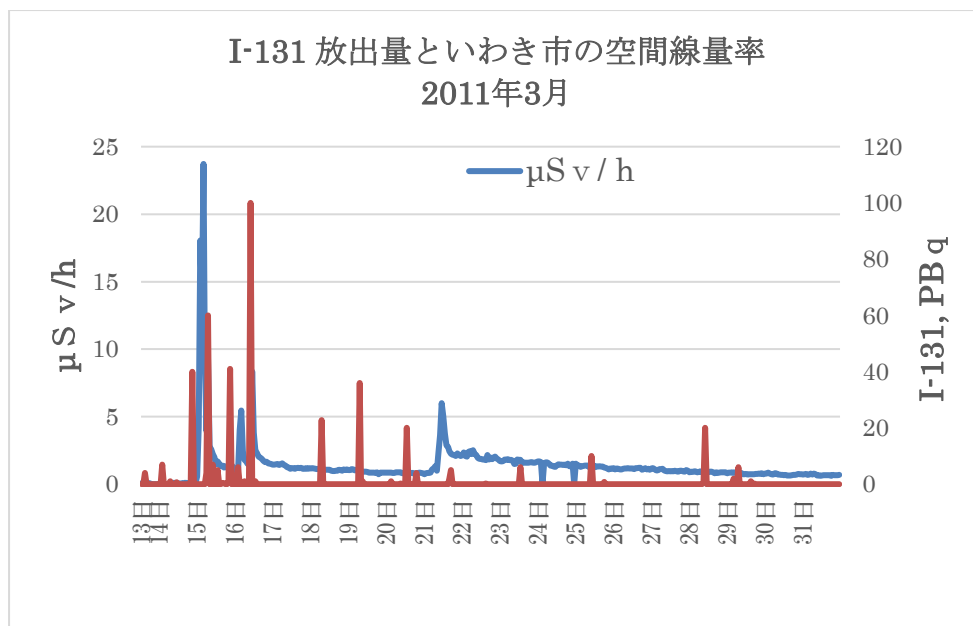


図5 I-131 放出量といわき市の空間線量率



政府が原発から半径 20Km 圏内の大熊町、双葉町、富岡町、浪江町の一部住民に避難指示を出したのは 3 月 12 日午後 6 時 25 分だったが、その外の 20Km～30Km 圏内の葛尾村、浪江町、飯舘村、川俣町、南相馬市（一部）を計画的避難区域（年間 20mSv 以上の可能性のある地域）に指定し避難を呼びかけたのは 4 月 11 日になってからであった。それまでに放出されたヨウ素 131 は全体量の 89%に及んでいた。30Km 圏外の大都市、福島市や郡山市、いわき市などにはもちろん避難指示も出されなかった。従って、大量の放射能が内陸部に流れた 3 月 20 日以前は、早期に自主避難をした住民を除けばほとんどの人々が放射性ヨウ素とセシウムの被曝に見舞われた筈である。

(4) 大気中の I-131 濃度

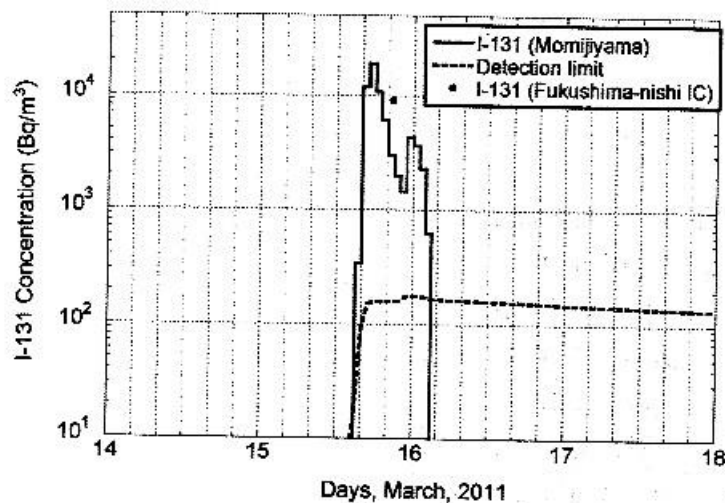
原発から放出された I-131 が大気中にどのように拡散し、福島県内の大気中の濃度がどうだったかについて、放出量が最も多かった事故直後の 3 月 12 日～3 月 18 日の具体的測定値は、東電による原発敷地周辺での測定以外、福島県内では一件も無く、わずかに福島第一原発から南に 110Km 以上離れた茨城県東海村の日本原子力研究開発機構（JAEA）が事故直後から研究所周辺のモニタリング・ポストで行った実測値(8)と、茨城県つくば市にある国立高エネルギー加速器研究機構（KEK）が国立環境研究所の敷地内で 3 月 15 日から始めた測定値(9)、および民間の公益財団法人日本国際問題研究所の軍縮・不拡散促進センターが核実験のモニタリングの為に、群馬県高崎市（福島原発から 217Km）に設置した CTBT 放射性核種探知観測所による 3 月 12 日以降の観測結果 (10)の 3 件があるのみである。JAEA によれば、北東～北北東の風が吹いた 3 月 15 日午前 5 時から 8 時にかけて東海村の空間線量率は急上昇し、通常時の 0.03～0.04 μSv/h から最大 4 μSv/h まで上がった。同時に採取し測定した大気中の I-131 濃度は、午前 6 時～9 時にかけて最大 1,600Bq/m³ が観測された。I-131 の組成は、揮発性成分と粒子状成分の割合がほぼ半々であった (8)。

また、高エネルギー加速器研究機構（KEK）の測定では、3 月 15 日 14:39～17:34 にかけて集めたダストサンプラーの分析で、I-131 濃度は 3.2×10^{-5} Bq/cm³ (=32Bq/m³) だった (9)。CTBT 核探知観測所による観測では 3 月 15 日から 16 日にかけて採取された大気に I-131 が 14,680,552 μBq/m³ (=14.68Bq/m³) 観測された (10)。

あとは、高エネルギー加速器研究機構の平山らの研究で、事故前から福島県が数か所のモニタリング・ポストで行っていた線量測定のスเปクトル分析から I-131 濃度を推定するモデル計算を行い、福島市

紅葉平（原発から北西 61.3K m）の大気中 I-131 濃度は 3 月 15 日 17 時～18 時がピークで、最大 19,100Bq/m³、平均 3,650Bq/m³ と推計した。数千 Bq/m³ を超える大気中濃度は 3 月 16 日午前 4 時ころまで続いた（11）。平山の論文から福島市紅葉平の大気中 I-131 濃度のグラフを引用する（図 6）。

図 6 3 月 15 日前後の福島市紅葉平の大気中 I-131 濃度変化（平山ら：11）



平山らによれば、3 月 15 日～16 日にかけて福島市紅葉平の大気中の平均濃度×持続時間（＝時間積分大気中濃度）は 65,700（Bq・h/m³）である。この数字が正しければ、福島市の成人（1 日呼吸量 20m³）は 1 日当たり 54,750Bq、小学生（1 日呼吸量 10m³）は 27,375Bq の I-131 を吸い込んだことになる。また、この論文では、双葉郡広野町（原発の南 21.4K m）では 3 月 12 日から 16 日の 5 日間の測定で、時間積分大気中濃度が 137,000Bq・h/m³ と計算された。当時、広野町に居た成人（1 日呼吸量 20m³）は 114,000 Bq、小学生（1 日呼吸量 10m³）は 57,000 Bq の I-131 を体内に吸い込んだ計算になる。

広野町や田村市、川内村、楡葉町、南相馬市小高区（原発から 20～30K m）などに緊急時避難準備区域の指令が出されたのは 2011 年 4 月 22 日であり、自主避難者を除けばこの地域のほとんどの住民が 3 月 15 日以降の高濃度の I-131 にさらされたことになる。特に、双葉郡浪江町は原発の北西方向に広がり、放射能のプルームが通過した高濃度汚染地域となったことが後日分かったが、事故直後、町民は原発の北西 29K mにある浪江町津島地区に避難しており、第一原発 3 号機の爆発を機に 15 日午前 10 時には二本松市への避難を決定した。それまで約 8000 人の町民が津島地区に滞在した。これらの町民が 3 号機爆発を機に避難を始めた 3 月 15 日午前から 16 日午前にかけては、原発からの放射能が最も大量に放出され、しかも北西方向にプルームが飛散した期間であり、同町町民は福島市や広野町の住民とは比べ物にならない量の I-131 を体内に取り込んだはずである。実際、3 月 16 日の浪江町津島地区の空間線量率は 58.5 μSv/h もあった。国は SPEEDY による予測調査でこうした可能性を予知していたにもかかわらず、大気中濃度の実測を行わず、予測結果も住民に知らせなかった責任は大きい。

大気中の I-131 その他の放射能濃度の測定が継続的に行われるようになったのは、文科省（3 月 18 日以降）と福島県（3 月 19 日以降）によるダストサンプリングによる測定開始からである（12）。文科省の測定では、双葉郡葛尾村で 3 月 20 日に 4,900Bq/m³、双葉郡広野町で 3 月 21 日に 3,700～5,600Bq/m³、飯舘村で 3 月 25 日に 440～290Bq/m³、浪江町では 3 月 20 日に 1,000Bq/m³ の I-131 が観測されている。原発からの放出量が最も大きく、風向が内陸部に向いていた 3 月 15 日～16 日にかけて測定が行われていればこの値ははるかに大きかった筈である。

これらの他、地表に沈着した I-131 や C s 134, C s 137 の濃度から大気中 I-131 濃度を推計する研究もいくつかあるが、計算に用いたモデルや仮定により誤差が多く信頼に足る測定値はない。

(5) 甲状腺の被曝検査

チェルノブイリ原発事故（1986年4月26日）から間もない5月～6月にかけて、ウクライナ共和国政府は原発に近い3つの州（キエフ、ジトーミル、チェルニゴフ）に住む15万人以上の住民（13万人は子ども）を中心に甲状腺の放射性ヨウ素の測定を行い、その後、全ての州の児童の測定も行った（13）。その一部抜粋を表4に示す。

表4 チェルノブイリ事故後にウクライナ政府が行った甲状腺検査の結果（13）

	年齢別の甲状腺被曝線量平均（mGy ミリグレイ＝mSv）				
州名	<7才	7-14才	15-18才	18才<	全体平均
ビニツァ	37	13	9.8	9.2	12
ジトーミル	231	87	67	60	81
キエフ	202	75	58	53	71
オデッサ	15	5.2	3.8	3.7	5.1
チェルニゴフ	151	55	43	37	50
ウクライナ全体	55	20	15	14	19

●23州の中の一部だけ転載

何よりも驚くのは事故後数週間以内に13万人もの子どもの甲状腺のI-131検査を行ったことである。事故から1カ月以内であれば半減期が8日のI-131は充分測定できるレベルだった。それに引き換え、福島原発事故後の日本の対応はどうだったか。

日本国内での甲状腺のI-131の実測例は2件しかない。一つは弘前大学の床次教授らの調査で、事故から1カ月後の4月11日～16日に福島県浪江町民17名と南相馬市から福島市への避難者45名、合計62名の甲状腺のI-131を調査した（14）。また、床次教授らは事故から3カ月以上経過した2011年6月～8月にかけて、浪江町からの避難者2393名のホールボディ・カウンターによる測定を行い、I-131とCs134の比から事故直後のI-131吸引量を推定し、甲状腺の等価被曝線量を推定した結果も報告している（15）。

もう一件は原子力安全委員会の依頼で原子力災害現地対策本部が実施したもので、3月26日～27日（福島県いわき市：134名）、3月28日～30日（福島県川俣町：631名）、3月29日～30日（福島県飯舘村315名）の0才～15才の合計1080名の甲状腺検査である（16）。

(5-1) 床次教授らの甲状腺I-131分析

床次教授らの測定は、口径3インチ×3インチのNaI(Tl)シンチレーション・スペクトロメーター（JSM-112：日立アロカ社）を被験者の首にあててガンマ線スペクトルを取り、それからI-131のBq数と甲状腺被曝の等価線量を計算した。浪江町の住民は3月12日の避難指示で海岸部の町内から北西方向の津島地区に避難していた。既に述べたように3月15日午前11時頃から原発から放出された放射能プルームは南東～南南東の風に乗って津島地区に飛来したはずである。しかし、事故から1か月後に行われた床次教授の検査では17名の浪江町民の中、検出限界以上だったのは7名だけだった。また、南相馬市から福島市への避難者45名の中、検出限界を超えたのは39名で、被験者総数62名全体の74%だった。浪江町民と南相馬市民の全てが呼吸による急性摂取、その30%が甲状腺に吸収され、呼吸時間を4時間と仮定してI-131摂取量と甲状腺の等価被曝線量を計算した。その結果を表5に示す。

表 5 弘前大学・床次教授らによる福島原発事故による甲状腺被曝検査の結果 (15)

年齢	人数	I-131 蓄積量 (KBq)	甲状腺等価線量(mSv): 全て呼吸と仮定
0～9	5	ND～0.017	ND～21
10～19	3	0.09～0.54	3.8～23
20～29	9	ND～0.59	ND～16
30～39	6	ND～0.17	ND～4.4
40～49	4	ND～1.5	ND～33
50～59	10	ND～1.1	ND～31
60～69	12	ND～0.20	ND～5.3
70～79	3	0.090～1.5	2.3～31
80～	2	ND～0.70	ND～19
不明	8	ND～1.4	ND～28
平均			19 歳以下 (4.2mSv) 成人 (3.5mSv)
最大			19 歳以下 (23mSv) 成人 (33mSv)

(1) ND は検出限界以下

甲状腺の I-131 濃度が最大だったのは 1 人の成人で 1500Bq だった。この論文の中で床次らは 3 月 15 日午後の飯館村の大気中 I-131 濃度から推定して、この被験者は最大 85,000Bq の I-131 を吸引した可能性があり、1 歳～5 歳児は実測値の 21mSv より大きい最大 63mSv の被曝があった可能性を指摘している。

呼吸時間を 4 時間とした理由について、著者は 3 月 15 日の午後 1 時頃に浪江町に放射性プルームが到着し空間線量率は急増したが、夕方 5 時頃から雨が降ったので I-131 は地上に沈着し呼吸による吸収は無かった、と説明している。しかし、この仮定には無理がある。例えば、飛来した I-131 の約半分は粒子状態で雨による沈着が起こるが残り半分は気体であり雨による吸収は限られている。また気象庁のデータによれば、津島地区に隣接する飯館村では、3 月 15 日～16 日にかけての降雨量は 1 時間当たり 0～1.5mm の少雨でプルーム中の放射能の殆どが地面に沈着したとは考えられない。もし、殆どの I-131 が土壤に沈着していたら、その先にある福島市にまで届かなかった筈で事実と異なる。また 3 月 15 日には津島からの避難が決定され、プルームが到着した時刻には多くの住民が避難した結果、汚染した大気を吸い込まなかった可能性がある、とも説明している。この仮定も事実と異なる。浪江町役場が津島から二本松市への避難を決定したのは 3 月 15 日の早朝で避難が開始されたのは午前 10 時から、避難が完了したのは夕刻であった。津島地区の空間線量率は 3 月 16 日、毎時 58.5 μ Sv で、前日の 15 日はもっと高かった筈である。因みに、15 日と 16 日は福島市でも降雨があったが、既に述べたように福島市でも大量の大気中 I-131 が観測されている。このように事故から 1 カ月たった時点での測定による床次教授らの甲状腺被曝線量は様々な仮定の上に成りたっており実際の被曝線量はもっと高かった可能性がある。

(5-2) 甲状腺 I-131 の分析とバックグラウンドによる誤差

更に大きな問題は測定の際のバックグラウンド (Bkg) である。国は 2011 年 3 月 25 日、甲状腺の被曝測定の際のスクリーニング・レベルを 0.2 μ Sv/h と通知した(17)。これは、ファントムを使ったモデル実験により甲状腺の測定値が 0.2 μ Sv/h の場合、甲状腺に蓄積された I-131 は 4400Bq に相当し、1 歳児が 108mSv の甲状腺等価線量被曝を受ける値で、測定環境のバックグラウンドをこれ以下にしなければならないとしたのである。この仮定自体に実は大きな問題があるが、ここでは Bkg に関わる問題に限って言及する。I-131 が飛来した 3 月 15 日以降、福島県内は勿論、周辺の県内でも 0.2 μ Sv/h の 10 倍から 100 倍以上の空間線量率が観測された。こうした環境下で Bkg が 0.2 μ Sv/h 以下の場所を確保するのは至難の業だっ

たはずで、仮に Bkg 値が $0.2 \mu\text{Sv/h}$ だった場合、実測値が $0.22 \mu\text{Sv/h}$ であれば正味値は $0.02 \mu\text{Sv/h}$ となり、一歳児の場合の甲状腺への I-131 蓄積量は 440Bq 、等価線量は 10mSv と評価される。空間線量率が数 $\mu\text{Sv/h}$ ～数十 $\mu\text{Sv/h}$ の環境の中で、こうした測定が精度良く出来たとは到底考えられない。Bkg が高いほど差し引かれる値は高くなり、正味値は低くなり測定の正味値は誤差が大きく不正確になる。その結果、被曝線量は過小評価される。

原子力現地災害対策本部の測定結果は実際に不透明である。この検査結果は平成 23 年 5 月 12 日付けの原子力安全委員会事務局名で報告されている(16、18)。その結果のグラフを図 7 に示す。

図 7 原子力安全委員会による川俣町、飯舘村、いわき市の 1080 名の児童の甲状腺測定結果 (18)

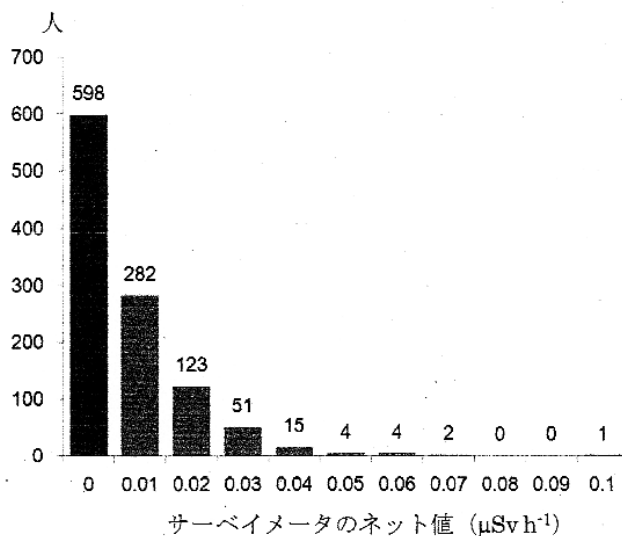


図 3 スクリーニング検査における NaI(Tl)サーベイメータの正味値

いわき市保健所で測定した 134 名、川俣町公民館で測定した 631 名、飯舘村公民館で測定した 315 名の 15 歳以下の小児 1080 名の中、 $0.1 \mu\text{Sv/h}$ が最大線量で 1 名、598 名 (55.4%) が $0 \mu\text{Sv/h}$ 、 $0.04 \mu\text{Sv/h}$ 以下が 99% を占め、スクリーニング・レベル ($0.2 \mu\text{Sv/h}=1$ 歳児の等価被曝線量 100mSv) を超える者は 1 名もいなかった、とされている。この結果は、「平成 24 年度原子力災害影響調査等事業一事故初期のヨウ素等短半減期による内部被曝線量評価調査一成果報告書」(18) 及び、国立放射線医学研究所の E. Kim らによって論文にされている (19)。著者らの計算によると川俣町の 631 名の平均甲状腺等価線量は 7.3mSv 、いわき市の 134 名は 15.9mSv 、飯舘村の 315 名は 14.7mSv である。この中で 1 名の 4 歳児が最高 $0.1 \mu\text{Sv/h}$ で 35mSv 相当だった、とされている。

しかし、既に述べたようにこの測定における環境放射線レベル (Bkg) は測定に大きな誤差を生んでいることは明らかである。平成 24 年 9 月 13 日付け原子力安全委員会事務局報告書の中の (小児甲状腺被ばく調査に関する経緯について: 20) には実際の測定状況が分かる資料が添付されている。それによると 3 月 24 日の川俣町山木屋地区での測定値は Bkg が毎時 $2.4 \sim 2.9 \mu\text{Sv}$ で、これを差し引いた正味計測値は $0.1 \mu\text{Sv/h}$ 程度、マイナス値も多くあった。川俣町保健センターも含むこの日行われた 66 人分のデータは勿論採用されなかったが、その後 3 月 26 日以降に測定された 1080 名についても、殆どのデータの Bkg 値が $0.1 \sim 0.2 \mu\text{Sv/h}$ 、正味値が $0 \sim 0.01 \mu\text{Sv/h}$ であった。これでは到底信頼できるデータとは言えない。例えば、測定値が $0.21 \mu\text{Sv/h}$ だった場合、Bkg が $0.2 \mu\text{Sv/h}$ であれば、正味値は $0.01 \mu\text{Sv/h}$ 、1 歳児では I-131 蓄積量が 220Bq 、等価被曝線量は 5mSv と計算されるが、Bkg が仮に事故前レベル ($0.04 \mu\text{Sv/h}$) と仮定すれば、甲状腺の I-131 保有量に由来する線量率は $(0.21 - 0.04) \mu\text{Sv/h} = 0.17 \mu\text{Sv/h}$ で、等価線量

は $0.17 \div 0.2 \times 100 = 85\text{mSv}$ となる。このように事故直後の被災地における甲状腺の I-131 保有量測定には Bkg が大きな誤差を生むのであり、それを基に計算した被曝線量は大幅に過小評価された恐れがある。

(5-3) I-131 の吸引モデルの問題（慢性的吸引と急性吸引）

誤差を生ずる第 3 の要因は I-131 の摂取時期と甲状腺検査までの期間（時間）に関わる事で、この問題が被曝線量の評価に最も大きな影響がある。上に述べた原子力安全委員会のスクリーニング・レベル毎時 $0.2 \mu\text{Sv/h}$ が 1 歳児の場合、甲状腺に 4400Bq 蓄積し等価線量 108mSv に相当するという計算の根拠は、1 歳児が I-131 を体内に取り込んだのは原発が爆発した 3 月 12 日から測定開始日の 3 月 24 日までの 12 日間、毎日一定量の I-131 を摂取（慢性的吸引）し続けたと仮定し、半減期と日々の体内吸引量と甲状腺への蓄積量を考慮して計算した、とされる（文献 20 の添付資料 5-2）。しかし、既に何回も述べたように住民が放射性ヨウ素を体内に取り込んだのは、風向の関係で 3 月 15 日が殆どだった。従って被曝線量評価には慢性的吸引モデルではなく、一回（急性）吸引モデルと呼ばれる計算式で評価しなければならない。ICRP (Publication 72) によると一回吸収の場合、体内吸入 1 日後に甲状腺への蓄積がピークに達し、半減期と尿による体外排出に伴い徐々に減って行く。3 月 15 日の一回吸収を仮定 (1Bq) すると、国が測定を始めた 3 月 26 日の体内残留率は 1 歳児の場合 0.0308Bq で、この時の預託実効線量は $2.338 \times 10^{-6} (\text{Sv/Bq})$ ($=2.338 \mu\text{Sv/Bq}$) である。実際の測定時の線量が $0.2 \mu\text{Sv/h}$ (4400Bq) であれば、預託実効線量は $2.338 \times 10^{-6} \times 4400 = 1.0287 \times 10^{-2} \text{ Sv}$ ($=10.287\text{mSv}$) となり、甲状腺等価線量は 257mSv と計算される（甲状腺の組織荷重係数=0.04）。即ち、ヨウ素 131 の吸引から 11 日後の測定値から計算した甲状腺等価線量は、慢性的吸引モデルと一回吸収モデルでは 2.7 倍も違うのである。表 6 に国が 1080 名の測定を行った 3 月 26 日～30 日について、I-131 の吸引が 3 月 15 日と仮定し 1 歳児について測定日の残留量と甲状腺等価線量の変化を示す。

表 6 1 歳児がヨウ素 131 (1Bq) の吸引から甲状腺測定日までの経過時間と甲状腺残留率、実効線量、等価線量の変化 (1 回吸引モデルにより筆者計算)

吸引後、測定日までの経過日数		11 日目	12 日目	13 日目	14 日目	15 日目
1Bq 吸引	残留率 (Bq)	3.08E-02	2.73E-02	2.42E-02	2.15E-02	1.90E-02
	実効線量 (Sv/Bq)	2.338E-06	2.637E-06	2.975E-06	3.349E-06	3.789E-06
	甲状腺等価線量 (Sv/Bq)	5.845E-05	6.593E-05	7.438E-05	8.373E-05	9.473E-05
測定時 $0.2 \mu\text{Sv/h}$ (4400Bq) の一回吸引モデルによる 1 歳児の甲状腺等価線量 (筆者計算)		257mSv	290mSv	327mSv	368mSv	417mSv
測定時 $0.2 \mu\text{Sv/h}$ (4400Bq) の慢性的吸引モデルによる 1 歳児の甲状腺等価線量 (文献 20)			108mSv			

このように I-131 の体内への取入れ方や取入れ方法, 取り入れた時期によって甲状腺等価線量は大きく変わる。今回のケースに関しては、放射性プルームの内陸部への拡散が殆ど 3 月 15 日である事を考慮すれば、1 回吸引モデルで被曝を評価すべきであり、慢性吸引モデルでは大幅な過小評価になる。事故直後の混乱状態で甲状腺の正確な測定や評価が困難であった事は認めざるを得ないが、時間が経ち事実が明らかになった段階で甲状腺被曝の正しい評価をし、被曝線量を訂正すべきであった。

こうした様々な誤差を生む恐れのある測定にも拘わらず、ひとたび報告書や論文になればデータが独り歩きし小児甲状腺被曝は極めて低かった、という喧伝材料になる。

〈5-4〉ホールボディ・カウンターによる I-131 吸引推定の問題

この他いくつかの甲状腺被曝線量に関する報告や論文はあるが、殆どは事故から数カ月以上経ってからホールボディ・カウンター（WB）による測定で得られた Cs137 や Cs134 と I-131 の比から、事故直後の甲状腺の I-131 を推定したものである。

この場合の問題は、事故直後に甲状腺に吸収された I-131 の殆どは放射性プルームが内陸部に飛来した 3 月 15 日の汚染した大気の吸引によるものだが、事故から時間が経過したホールボディ・カウンターの放射性セシウム測定値の多くは、汚染した食料や水の飲食に由来するものであり、ヨウ素とセシウムの体内循環経路の違いや摂取時期、農作物の汚染経路、汚染時期、産地の違い等が複雑に影響し、事故直後の甲状腺への I-131 の蓄積を正確に再現するのは不可能である。従って、これらの報告・論文による甲状腺被曝線量の評価は極めて信頼性に乏しいと考えられる。

(6) 母乳の汚染による乳児の被曝について

甲状腺は成長ホルモンを作る組織であり、その成分としてヨウ素を含むことから放射性ヨウ素 I-131 による母乳の汚染は成長の盛んな乳児の被曝にとって大きな要因になる。しかしその具体的な研究は近年に至るまであまり行われてこなかった。体内に入った I-131 は様々な経路をたどりながら甲状腺に蓄積される。これまでの研究から体内に入った I-131 の約 30% は甲状腺に入り、その他は尿などで体外に排出される。体内に入った I-131 や Cs134, Cs137 等の放射能を直接調べるために母乳や尿など、体外に排出された分泌物を直接分析する方法をバイオアッセイと呼ぶ。チェルノブイリ原発事故後、Cs137 や Cs134 の母乳や尿の分析を行った例はあるが I-131 の母乳の分析例はほとんどない。

国の放射線審議会は ICRP・2007 年の勧告（Pub. 103）を受けて、女性の放射線業務従事者の被曝管理に関して、妊娠中の女性や乳児、胎児に対する被曝対策を国内制度に取り入れる勧告を 2011 年 1 月に行った（21）。その中で「母乳を移行経路とした乳児の被曝は、放射線業務従事者の内部被曝を規制することによって、間接的に管理されているとみなすことが出来る。しかし、国内における母乳からの放射性核種の移行による乳児の被曝の実態調査はこれまで行われていない事から、これらに関する実態調査が行われるべきであり、その結果を踏まえて、我が国の実情を反映した授乳期の乳児に対する防護措置を行うための制度整備の可否を検討することが適切である。」と述べている。福島原発事故はこの勧告書の直後（2011 年 3 月）に起こったが、放射線審議会も原子力安全委員会も何の具体的対策も取らず、母乳の放射能検査を行わなかった。

(6-1) 母乳の I-131 の測定結果

福島原発事故後「母乳調査・母子支援ネットワーク」という市民団体（代表 村上喜久子）が東北地方の母親の母乳を集め検査したのは世界でも珍しい例である。チェルノブイリ原発事故の際に大阪のお母さんの母乳から微量の放射能が検出された、というニュースがあったのを思いだし、この市民団体は事故直後の 3 月半ばから母乳の検査を呼びかけた。3 月 16 日～4 月 12 日までに採取した母乳 9 検体のうち 4 検体から I-131 を検出した（表 7）（22）。

表 7 市民団体「母乳調査・母子支援ネット」の検査結果（22）

授乳婦名	母乳採取日	検査日	ヨウ素 131 (Bq/Kg) (カッコ内検出限界)	居住地
A	2011/3/23	2011/3/24	8.7	茨城県つくば市
B	2011/3/23	2011/3/24	ND	茨城県つくばみらい市
C	2011/3/23	2011/3/24	31.8	茨城県守谷市

D	2011/3/29	2011/4/4	6.4	茨城県つくば市
E	2011/3/29	2011/4/4	36.3	千葉県柏市
F	2011/3/30	2011/3/30	ND	宮城県白石市
G	2011/4/3	2011/4/3	ND (41.5)	福島県いわき市
H	2011/4/12	2011/4/13	ND (4.7)	福島県東白川郡
I	2011/4/12	2011/4/12	ND (6.8)	福島市

この結果を厚生労働省記者クラブで4月20日に公表した。これを受けて慌てた厚労省が母乳の検査を行ったのは4月24日～5月31日であった。119名の授乳婦の中、4月24日に採取した7名の母乳からI-131が検出された。その結果を表8に示す(23)。その評価について厚労省は「調査数や地域が限られているものの、今回の調査では、母乳から放射性物質は不検出又は微量の検出であった」「必要な場合には、避難指示や飲食物の摂取制限等の対応が行われており、空気や水、飲食から母乳に放射性物質が移行したとしても、乳児への健康影響はないと考えられる」「母乳には栄養面等で様々な利点があることから、授乳中の方についても、過度な心配はせず、引き続き、普段通りの生活を行っていただいて問題ない」としている。その後、厚労省は5月18日～6月3日にかけて行った母乳の追加調査(108名)について発表し(24)、101名が不検出、7名の母乳から微量の放射性セシウム(2.0～6.7Bq/Kg)を検出、I-131は全て不検出であった。

表8 厚労省の母乳検査結果(検出者のみ)(23)

被検査者名	母乳採取日	I-131 (Bq/Kg)	居住地
A	4月25日	3.5	福島県いわき市
B	4月25日	3.0	茨城県常陸大宮市
C	4月25日	8.0	茨城県水戸市
D	4月25日	2.2	茨城県下妻市
E	4月25日	2.3	茨城県笠間市
F	4月25日	2.3	茨城県笠間市
G	4月25日	2.3	千葉市

表9 常総生協の母乳検査結果(検出者のみ)(25)

被検査者名	母乳採取日	I-131 (Bq/L)	居住地
1	3月22日	48.8	茨城県守谷市
2	3月24日	11.3	茨城県つくば市
3	3月30日	55.9	千葉県柏市
4	3月31日	12.0	茨城県守谷市
5	3月31日	9.8	茨城県つくば市
6	4月6日	16.1	千葉県柏市

母乳のI-131調査を行ったもう1つの団体は千葉県の常総生協である。同生協は6名の授乳婦の母乳からI-131を検出した(25)。母子支援ネットはその後も調査を続け、合計421検体を分析したが、I-131は5月5日の母乳(5.5Bq/Kg:福島県いわき市)を最後に検出されていない。放射性セシウムに関しては24名から検出された。福島原発事故に関連して母乳の検査はこれが全てである。なお、厚労省の検査結果と母子支援ネットの結果を比較すると、母子支援ネットの分析は検体の量と測定時間の関係から

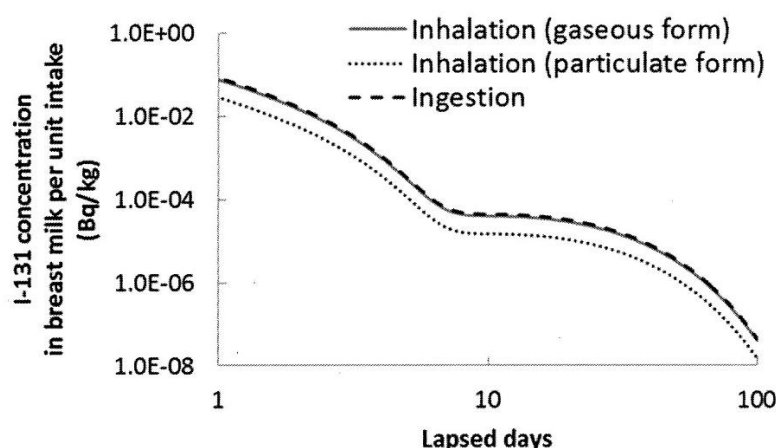
検出限界が高く（2～10Bq/Kg）、検出限界の低い（1～2Bq/Kg）厚労省の測定の方が検出率は高い。従って、母子支援ネットの母乳も検出限界を下げれば更に多くの母乳で検出できた可能性が高い。

(6-2) 母乳検査から分かること

子どもに授乳を始めた母親が呼吸や食事によって体内に I-131 を取りこむとどうなるかは、体内での各組織への移行に関するモデル（体内動態モデル）が ICRP 等によって提案されている。例えば、体内に入った直後の I-131 は 1 日後には約 50% が尿に排出され甲状腺に 30% が吸収される。これに I-131 の半減期（8.04 日）が加わり、体内残留量の 30% が母乳に入る、とされている。I-131 のこうした体内動態モデルをもとに千葉の放射線医学総合研究所の谷幸太郎らは母乳の濃度から授乳婦の体内に入った I-131 の量を推定するモデルを構築し論文を発表した（26）。谷らはこのモデルを使って厚労省が測定した母乳の I-131 濃度から授乳婦の被曝線量を推定する論文も発表している（27）。

図 7 はその中に示されているグラフで、授乳婦が呼吸と飲食を通じて 1Bq の I-131 を摂取してからの日数でどの程度母乳への移行が変化するかを示す。この係数を使い検査日の母乳中 I-131 濃度から授乳婦が初めに吸引・摂取した I-131 の量を推定することが出来る。

図 7 母親の体内に入った I-131（1Bq）の母乳への移行係数グラフ（文献 27）



著者らは論文の中で、このモデルは ICRP-Pub95 の示す I-131 の母乳への移行係数と良くマッチする、と主張している。このモデルを使い、厚労省の調査した母乳の I-131 濃度（表 8）から授乳婦の I-131 吸入量（3 月 15 日一回吸引モデル）とその母乳を摂った乳児の被曝線量を計算すると表 10 のようになった。

表 10 母乳濃度から計算した授乳婦の I-131 摂取量と乳児の甲状腺被曝線量（28）

被検査者	母乳中の I-131 測定値 (Bq/Kg)	授乳婦の 推定摂取量 (Bq)	実効線量 (mSv)	授乳婦甲状腺 等価線量 (mSv)	乳児甲状腺 等価線量 (mSv)
A	3.5	439,000	10	189	524
B	3	376,000	8.3	162	449
C	8	1,000,000	22	432	1199
D	2.2	276,000	6.1	119	330
E	2.3	289,000	6.4	124	345
F	2.3	289,000	6.4	124	345
G	2.3	289,000	6.4	124	345

原発から 100Km～200Km 離れた茨城県水戸市やつくば市、守谷市、常陸大宮市の母親が呼吸と水や野菜などで数十万～100 万ベクレルの I-131 を体内に取り込み、甲状腺の被曝線量が 100～400mSv に達したばかりでなく、その母乳を飲んだ乳児の甲状腺被曝は 300～1200mSv に及ぶ、という驚くべき結果である。

しかし、この計算結果は論文には掲載されず、環境省の専門家会議「2014 年 5 月 20 日」で報告されただけで公開されなかった (28)。論文 (27) の中で、谷らはこの動態モデルによる母乳からの授乳婦の I-131 摂取量推定は高すぎて現実に合わない、として数値を採用せず議論もしないかわりに、事故当時の水戸市やつくば市の大気中 I-131 濃度の測定結果から呼吸による吸引量の推定と、当時の水道水と野菜の汚染から授乳婦が摂取した I-131 を推定して授乳婦の I-131 の摂取量と被曝線量を評価した。その結果を表 11 に引用する。授乳婦の甲状腺最大等価線量が 3mSv 以下、乳児も 11mSv 以下である。表 10 との違いに驚くばかりである。著者らは動態モデルが間違っているとは言わないが、はたしてどちらが正しいのか。

表11 授乳婦と乳児のI-131摂取量と甲状腺等価線量（論文27より）

居住地	授乳婦			乳児		
	吸入		飲食	吸入		飲食 (母乳)
	ガス状 I-131	粒子状 I-131		ガス状 I-131	粒子状 I-131	
水戸	2.8mSv (7.2KBq)	0.84mSv (5.6KBq)	<0.38mSv <0.86KBq	3.3mSv (1.0KBq)	1.1mSv (0.78KBq)	10~11mSv (2.8~3.1KBq)
笠間			<0.36mSv <0.84KBq			
つくば	0.23mSv (600Bq)	0.14mSv (920Bq)	<0.22mSv <500Bq	0.28mSv (80Bq)	0.18mSv (130Bq)	1.1~1.7mSv (290~450Bq)
守谷			<0.26mSv <600Bq			1.1~1.8mSv (290~480Bq)

母乳の汚染による乳児の甲状腺等価被曝線量に関するICRP-Pub95、CD3 によれば、母親が呼吸で気体状の I-131 を1Bq吸引すれば、乳児には28.3%が母乳を通じて供給され、誕生後15週目の乳児の甲状腺等価被曝線量は1μSvになる。即ち、母親が1000Bq吸引すれば乳児は1mSv、10万Bq 吸引すれば100mSvになる。この数値は表10の谷らの推定値に近い。事故直後の3月15日に内陸部に向かった放射性プルームには既に述べた通り高濃度の I-131 が含まれており、平山らの論文 (11) にもあるように、2011年3月15日に福島県内の住民が数万～10万Bq以上のI-131を大量に吸引した可能性は極めて高く、甲状腺被曝線量が数10～100mSv以上に及んだ可能性は否定出来ない。

(6-3) I-131の被曝線量評価手法に関する提言

これまで述べてきたように、I-131による甲状腺の被曝線量評価は様々な誤差を生みやすく、正確な被曝線量評価が困難である。特に甲状腺に直接線量計を当てて測定する手法は、環境の汚染に影響されやすく、また I-131の半減期 (8日) から事故から時間が経つにつれて正確な評価は出来なくなる。生物学的に正確な線量評価が出来るのは母乳や尿などによるバイオアッセイ法である。この方法はバックグラウンド (Bkg) に左右され難く、計測時間を延ばせば検出限界を下げ、検出率を高くする事も出来る。但し、母乳の場合は授乳婦ごとの個人差により多量の検体採取が困難な場合が多く検体数が限られる弱点がある。

これに対し、これまで殆ど行われてこなかった尿のバイオアッセイは多くの利点を備えている。

(1) 尿は大人から子どもまで、男女を問わず毎日必ず排出する（1～3リットル）ので多くの検体採取が可能である。(2) 特定個人の連続測定も可能である。(3) これまでの研究によれば体内に摂取した I-131 の50%は尿に排出され、30%は甲状腺に蓄積されるので濃度が高く検出精度も信頼できる。こうした状況を考えれば、I-131の被曝線量評価には、事故後の速やかな尿検査こそが最も信頼できるのではないか。

(7) 政府や学会の対応

母乳に放射能が検出されたことで心配する母親をなだめるためか、前述のとおり厚労省は2011年4月30日に「検出されたのは微量であり大気や水、食物も摂取制限（当時の I-131の基準は牛乳と飲料水：300Bq/Kg、野菜その他の食物は2000Bq/Kg）があるので、母乳に移行したとしてもたいした影響がないので母親は安心して母乳を赤ちゃんに飲ませても良い」との通達を出した（29）。同様の見解を日本産婦人科学会も5月2日付けで発表した（30）。しかし厚労省が母乳を検査したのは原発事故から一か月以上たってからであり半減期の短い（8.04日）I-131は検出され難い時期になってからで、既に多くの母親たちは汚染した母乳を乳児に与えてしまった後である。科学的に正しい評価が出来ないにも関わらず、あいまいな根拠で国が報告書を出し、専門家が論文を書くことが如何に危険であるか明らかである。

こうした日本政府や産婦人科学会の対応とは対照的に、アメリカ産婦人科学会は機関紙（32）Pediatrics（2003）で「放射能事故と子ども」と題する政策提言を行い、核実験や原子力事故、輸送中の事故やテロなどで放射能が大気中に放出された場合、子どもには大きな影響があり、特にヨウ素131は乳児の甲状腺に大きな影響を与える恐れがあるので、母乳を与えるのを中止するよう政策当局者は働きかけるべきだ、と提言している。この提言を受けて、アメリカ国立がん研究所とニューヨーク記念スローン・ケタリングがんセンターの研究者は、放射能事故の際に安定ヨウ素剤配布が困難な場合、乳児の被曝を避けるために授乳を控えるべき、とのコメントを出している（33）。

学問の府である日本学術会議は「子どもの放射線被ばくの影響と今後の課題——現在の科学的知見を福島で生かすために」と題する報告書を2017年9月1日付けで出した（31）。この学術会議報告書は福島原発事故による甲状腺の等価線量について、成人16-35mSv、10歳児27-58mSv、一歳児47-83mSvと推定しているが、その内容は殆どがUNSCEAR（国連科学委員会）2013 Report Annex A の丸写しで、科学的根拠を自ら検証したものではない。そのUNSCEAR Report 2013 はどうかといえば、その根拠とするデータは、上に挙げた弘前大学の床次らの論文（14）と原子力安全委員会の報告書に挙げた1080名の甲状腺検査結果をもとに放射性医学研究所の Eunjoo Kim らが書いた論文（19）である。それ以外の甲状腺被曝に関する直接的な調査や分析データはない。にも拘わらず現在、科学者も含めマスコミや評論家の多くがUNSCEARのレポートを絶対視し「福島の甲状腺被曝は少なかった」と主張している。

(8) 最後に

福島原発事故から7年が経過し、国や福島県はこれまで行ってきた様々な放射能に関わる検査を大幅に縮小する方向で動いている。その一つが、福島県の事故当時18才未満だった小児の甲状腺検査の縮小である。その理由として、過剰診断による甲状腺がんの検出は子どもたちや親に不要な心配や不安と外部の風評被害をもたらす、と主張している。また、チェルノブイリと違い、福島の被曝線量は大幅に少ないから甲状腺がんの増加は放射能のひばくによるものではないとし、今後はこれまで行ってきた児童全員の検査を止め、希望者だけの検査にする意向である。これは全く非合理的、非科学的な意見である。甲状腺がんの増加は認めながら何の原因追及も行わず、検査だけを縮小すれば原因はますます分らなくなる。現に、チェルノブイリでは小児甲状腺がん増加のピークは事故後10年目であり、福島でもまだ増加しつつある。被曝線量が少ないという主張は、これまで述べてきたようにあまりにも少ないデータ

数や誤差と過小評価の可能性の高い検出法に基づく調査しか行われておらず、信頼出来ない。

その大きな原因の一つが、事故後に速やかな調査と分析が行われなかったことである。特に甲状腺がんの原因であるヨウ素131は半減期が8日と短く、事故から一か月以上経てば検出が困難になり、誤差も大きくなる。日本の原発推進を続けてきた政府や電力会社、原子力村といわれる科学者たちも国内で原発の苛酷事故が起こるとは想定していなかったため、万一の際の準備をしていなかったからである。皮肉にもチェルノブイリの場合緊急時に大規模な調査が出来たのは、事故が起こった1986年当時のソ連政府は米ソ冷戦による核戦争に備えて放射能の測定体制が出来ていたからだと言われる。

検査の縮小は甲状腺がんだけではない。国の原子力規制庁は、現在、県内各地に約3000台設けられ空間線量率の測定と表示を行っているモニタリング・ポストを空間線量率が $0.23 \mu\text{Sv/h}$ 以下に低下した場所の2400台を撤去する方針である。その根拠として原子力規制庁は「モニタリング・ポストがあるとその場所が恰も放射線量が高いかのような風評被害を生む」という。それは逆である。福島の住民はこれまで放射能による様々な具体的な被害・損害にあい、放射能の測定値が低いことこそが安心材料になる事を良く知っている。モニタリング・ポストを廃止すれば、現在進行中の廃炉作業で何か事故が起こっても事実を知ることが出来ず、却って不安になり風評被害も再燃することになる。

更に、福島県はこれまで行ってきた福島産のコメの全袋検査も大幅に縮小する意向である。確かに事故から7年が経過し、福島産のコメの放射性セシウム濃度は大幅に減少した。2017年度に検査した980万袋の中、検出限界（25Bq/Kg）を超えたのは35袋、0.0004%に過ぎなかった。しかし、未だに福島県産のコメに対する風評被害は続いており、福島のコメ生産農家の苦労は終わっていない。一つの原因は現在の食品基準値（100Bq/Kg）にある。いくら基準値以下だといっても都会の消費者は納得しない。90Bq/Kgの可能性もあると考えるからである。もし、全袋検査が縮小されたら風評被害は更に拡大される可能性は否定出来ない。

最近、福島の甲状腺がん増加や汚染問題を話題にすることは福島の人々の差別につながる、という主張がある。確かに広島や長崎の被曝者たちの中には差別を恐れ、結婚相手や自分の子どもたちにも自分が被曝者だという事実を隠して一生を終わった人々もいる。しかし、そのことが結果的に被曝の事実や影響を覆い隠し、責任をあいまいにして補償を受けられなかったのも事実である。被曝の事実があるからといって差別をするのは、差別する側の問題であって被曝者の責任ではない。被曝の矮小化は広島・長崎に始まる大きな問題である。差別を恐れるあまり結果的に被曝の事実を覆い隠し、放射能の被害を小さく見せる役割を果たしてきた。皮肉なことに、福島原発事故が起きてから福島医大の副学長に就任した、放射能の専門家といわれる長崎大学の山下俊一教授や広島原爆医学研究所の神谷研二教授らが「福島の放射能は怖くない」と主張して回ったことはそうした歴史の反映に他ならない。被曝の事実と差別の問題は別であることを改めて確認し、事実がどうであろうと差別してはならない事を常識にする努力が必要である。

こうした様々な問題が全て「放射能の測定」という基本的なシステムに関係していることは明らかである。不幸な出来事ながら起きてしまった原発事故の影響を最小限に留める為には、速やかで正確な測定と分析が必要不可欠である。不確かな情報で恰も事実が無かったかのような宣伝を振りまくのは決して福島の被災者の安心安全を保障しない。

(9) 文 献

1. SOURCES AND EFFECTS OF IONIZING RADIATION: UNSCEAR 2008, Report to the General Assembly with Scientific Annexes. Vol. II, Scientific Annexes C, D and E.
2. CHERNOBYL: Looking Back to Go Forward: Proceedings of an international conference Vienna IAEA (2005)

3. ソ連報告書及び INSAG 報告書（昭和 62 年 5 月 28 日 原子力安全委員会）
4. 原子力安全保安院（2011 年 10 月 20 日）
5. 福島第一原子力発電所事故における放射性物質の大気中への放出量の推定について
（平成 24 年 5 月 東京電力株式会社）
6. SOURCES,EFFECT AND RISKS OF IONIZING RADIATION: UNSCEAR (2013 Report Scientific Annex A) 及び DEVELOPMENT SINCE THE 2013 UNSCEAR REPORT ON THE LEVELS AND EFFECTS OF RADIATION EXPOSURE DUE TO THE NYCLEAR ACCIDENT FOLLOWING THE GREAT EAST-JAPAN EARTHQUAKE AND TSUNAMI (UNSCEAR 2016 white paper)
7. 福島県：県内 7 方部 環境放射能測定結果（暫定値：モニタリング 1）
8. 古田ら：福島第一原子力発電所事故に係る特別環境放射線モニタリング結果—中間報告（JAEA Review 2011-035（2011））。
9. 高エネルギー加速器研究機構（KEK）：つくば市で観測された空気中の放射性物質の種類と濃度の測定結果について（2011 年 4 月 25 日）。
10. 高崎に設置された C T B T 放射性核種探知観測所における放射性核種探知状況（公益財団法人日本国際問題研究所 軍縮・不拡散促進センター）。
11. 平山英夫、松村 宏、波戸芳仁、佐波俊哉「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空気中 I-131 放射能濃度時間変化の推定」：日本原子力学会誌 2015, Advance Publication by J-stage, doi:10.3327/taesj.J14.027）。
12. 原子力規制庁及び福島県による大気浮遊じん測定結果(放射線モニタリング情報:原子力規制委員会)
13. Twenty five Years after Chornobyl Accident: Safety for the Future. National Report of Ukraine (2011)
14. Shinji Tokonami et al. Thyroid doses for evacuees from the Fukushima nuclear accident. Scientific Reports 2:507, DOI:10.1038/sreo00507
15. Masahiro Hosoda et.al: Estimation of internal exposure of the thyroid to I-131 on the basis of Cs134 accumulated in the body among evacuees of the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station accident. Environment International vol.61(2013) 73-76.
16. 小児甲状腺被ばく調査結果説明会の結果について： 第 67 回原子力安全委員会 資料第 1 号（平成 23 年 9 月 5 日 内閣府原子力被災者生活支援チーム）
17. 被ばく線量評価に伴うモニタリング強化について・参考 1（平成 23 年 3 月 25 日 原子力安全委員会・緊急技術助言組織）
18. 平成 24 年度原子力災害影響調査等事業「事故初期におけるヨウ素等短半減期による内部被曝線量評価調査」成果報告書（平成 25 年 2 月：独立行政法人 放射線医学総合研究所）
19. Eunjoo Kim. et.al. Internal thyroid doses to Fukushima residents—estimation and issues remaining: Journal of Radiation Research, vol.57,2016,p1118-1126.
20. 小児甲状腺被ばく調査に関する経緯について（平成 24 年 9 月 13 日：原子力安全委員会事務局）
21. 国際放射線防護委員会(ICRP)2007 年勧告（Pub.103）の国内制度等への取り入れについて—第二次中間報告—（平成 23 年 1 月 放射性審議会基本部会）。
22. 母乳調査・母子支援ネットワーク記者会見報告資料（2011 年 4 月 20 日）
23. 厚生労働省記者発表：母乳の放射性物質濃度等に関する調査について（2011 年 4 月 30 日）
24. 厚生労働省記者発表：母乳中の放射性物資等に関する調査について（平成 23 年 6 月 7 日）。
25. 常総生協：放射能ひばく報告勉強会・資料
26. Tani.K, Iwai S. & Kosako.T: Biokinetic analysis code development and applications to visualize

the distribution of intake activity: Radiat. Prot. Dosim. 157,p323-330 (2013)。

27. Kotaro Tani, Osamu Kurihara, Eunjoo Kim, Satoshi Yoshida, Kazuo Sakai & Makoto Akashi: Implementation of iodine biokinetic model for interpreting I-131 contamination in breast milk after Fukushima nuclear disaster.: www.nature.com/scientificreports. DOI:101038/srep12426.
28. 放医研 明石真言「福島事故後の母乳測定データの解析」（環境省第6回 原発事故に伴う住民の健康管理のあり方に関する専門家会議 2014.5.20）。
- 29 母乳の放射性物質濃度等に関する調査について：厚生労働省 平成 23 年 4 月 30 日
30. 放射性ヨウ素（I-131）が検出された母乳に関し、乳児への影響を心配しておられる授乳中女性へのご案内：日本産婦人科学会（平成 23 年 5 月 2 日）
31. 報告 子どもの放射線被ばくの影響と今後の課題——現在の科学的知見を福島で生かすために——日本学術会議・臨床医学委員会・放射線防護・リスクマネジメント分科会（平成 29 年 9 月 1 日）
32. Pediatrics vol.111 No.6, June 1455 (2003) Policy Statement: Radiation Disasters and Children
33. Robert W. Miller and Pat B. Zanzonico : Radioiodine Fallout and Breast-Feeding. Radiation Research 164,339-340 (2005).