

原発事故による放射性物質放出の予測—柏崎刈羽原発が重大事故を起こしたら？

上岡直見¹

新潟県原子力災害時の避難方法
に関する検証委員会元委員

【CCNE 連続オンライントーク
2025年6月17日



¹環境経済研究所 03-6261-6618 / 090-2568-2785 sustran-japan@nifty.ne.jp

1

●はじめに

5月16日に新潟県は被ばくシミュレーション報告書²を発表し県民説明会を開催しました³。報告書は放射性物質の放出想定を福島第一原発事故の1万分の1という過小な前提で行っており、その設定でも一般公衆の年間被ばく限度1mSvをはるかに超える被ばくが発生する地域が予想されます。能登半島地震の実態や豪雪等で避難も屋内退避も不可能な事実が露呈したことを反映し、被ばく判断基準の側を大幅に緩和してIAEAの「緊急防護措置実施に関する包括的判断基準」を適用し「緊急時は住民は被ばくしてもいい」という前提で結論を誘導しています。しかしIAEAの包括基準を防災対策に適用することについて法的根拠はなく「原子力災害対策指針」とも整合性がありません。これは今後他地域にも拡大するおそれがあります。なお2025年6月10日、東電は地元自治体の了解を待たず6号機に燃料装荷を開始しました。

² <https://www.pref.niigata.lg.jp/uploaded/attachment/450361.pdf>

³ <https://www.pref.niigata.lg.jp/sec/genshiryoku/r7kenminsetsumeikaisiryo.html>

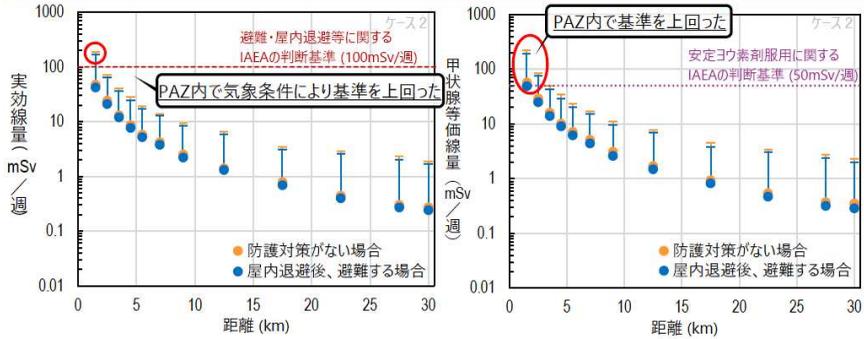
●県は「PAZ では一部 IAEA の基準を超えるため防護措置(避難・屋内退避退避・ヨウ素剤服用等)を行う」「UPZ では IAEA の基準を超えない」としています。しかし一般公衆の被ばく許容限度が 1mSv/年(後述)に対して、IAEA は 100mSv/1 週間(実効線量)・50mSv/1 週間(甲状腺等価線量)と桁違いとなっています。

●新潟県の米山前知事の下で行われた「3 つの検証」のうち「福島第一原発事故を踏まえた原子力災害時の安全な避難方法の検証」では、原子力防災の本質が住民の被ばくを回避・最小化することである以上は、被ばくシミュレーションに基づき議論すべきことを委員が主張しました。しかし「福島第一原発事故を踏まえ」としながらその検討はせず委員会は終了しました。このため後に設立された「市民検証委員会(その経緯は佐々木寛さんの連続オンライントーク参照⁴)」では、原子力防災の本来の目的に即した設定(福島ほか過去の事故を参照)の下で、現実の気象条件を適用して住民の被ばくシミュレーションを行いました。

⁴ 動画・資料有 <https://www.ccejapan.com/?p=14557>

●一般公衆の被ばく限度が 1mSv/年であることについて
一般に「公衆の法定被ばく限度が 1mSv/年」と言われますが、法律レベルでの明記はなく、法律→政令→省令(規則)→告示の体系下で定める関係になっています。「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律(炉規法)」の下の**実用炉規則**(以下略称を使用)の中に「管理区域」「周辺監視区域」の線量限度は原子力規制委員会が定めるとされ(数字自体は出てこない)、事業者等の義務として**線量限度告示**で「実効線量については 1mSv/年」が記載されています。(その他もあるが省略)。一般公衆は「管理区域」「周辺監視区域」の外側なのでそれより大きいはずがないとの解釈で「1mSv/年」となります。要するに**環境中に大量の放射性物質が放出されることを想定していないので**間接的な解釈にとどまっています。いずれにせよ 1mSv/年は規制委員会が決めた数値にもかかわらず、その事務局たる規制庁がこれを無視しているのは機能破綻といえます。

【ケース2】 24時間後に漏えい+フィルタバント（7号機単独事故） p6



●県報告書でも「科学的な知見を踏まえ、次のとおり被ばく線量の基準が定められている」として「一般公衆の平常時 1mSv/年」が記載されており(p.19)IAEA は特に説明なく併記されているのみです。「一般公衆の平常時 1mSv/年」を無視しているのは「緊急時は住民は被ばくしてもいい」という前提からです。

5

区分	実効線量限度 (全身)	等価線量限度 (組織・臓器)	IAEAによる緊急防護措置実施に関する包括的判断基準
放射線業務従事者	平常時	眼の水晶体 100mSv/5年 ^{※1} 及び50mSv/年 ^{※2} 皮膚 500mSv/年 ^{※2} 妊娠中の女子 2mSv (出産までの腹部表面)	実効線量： 100mSv/7日間 (屋内退避、避難等の措置)
	緊急時	①100mSv ②250mSv	
一般公衆	平常時	眼の水晶体 15mSv/年 ^{※2} 皮膚 50mSv/年 ^{※2}	

(注) 上記表の数値は、外部被ばくと内部被ばくの合計線量（自然放射線による被ばくと医療行為による被ばくは含まない）

※1 平成13年4月1日以後5年ごとに区分

※2 4月1日を始期とする1年間

6

●原子力災害対策指針

県報告書では「国の原子力災害対策指針⁵（「指針」）を踏まえ」としてはいますが(p.1, p.11)「指針」との整合性がありません。「指針」では、PAZは事前退避、UPZでは一旦屋内退避の後、モニタリングに基づく「OIL」の基準で避難(OIL1: 500 μ Sv/h)・一時移転(OIL2: 20 μ Sv/h)を判断するとなっています。

OILにも法的根拠はなく、「緊急時は一般公衆は被ばくしてもよい」という前提で策定されています。OILは「IAEA技術文書(EPR-NPP-OILs(2017))の方法を踏まえて試算した結果、公衆の被ばく線量をそれぞれ50mSv/週ていどおよび20mSv/年ていど以下に抑える水準であることを確認⁶」としており、1mSv/年は無視されています。

⁵ 原子力規制委員会「原子力災害対策指針」<https://www.nra.go.jp/data/000359967.pdf>

⁶ 原子力規制委員会「原子力災害事前対策の策定において参照すべき線量のめやすについて」2018年10月17日 <https://www.nra.go.jp/data/000249587.pdf>

●シミュレーションの前提となる放出量ベース

放出ケース	核種グループ			I類計
	希ガス計	単位 [TBq]		
		Cs	類計	
①規制庁総点検版 ⁷ (福島事故ベース)(2012-12)	31,400,000	38,700	福島を1として	1,810,000
②規制庁新規制基準対応「参考レベル ⁸ 」Cs137で100TBq制約(2018-9)	6,100,000	307	100分の1(Cs137)	2,240
③規制委員会屋内退避検討チーム ⁹ CASEC(2024-9)	6,370,000	1.40	1万分の1	35.6
④今回県シミュレーションCASE 2 (2025-5)	7,926,800	3.74		93.6

⁷原子力規制庁「拡散シミュレーションの試算結果(総点検版)」2012-12

<https://www.nra.go.jp/data/000024448.pdf>

⁸原子力規制庁「原子力災害時の事前対策における参考レベルについて(第4回)」平成30年9月12日 <https://www.da.nra.go.jp/file/NR000056048/000245214.pdf>

⁹原子力規制委員会「原子力災害時の屋内退避の運用に関する検討チーム会合報告書」令和7年03月28日 <https://www.da.nra.go.jp/detail/NRA100005285>

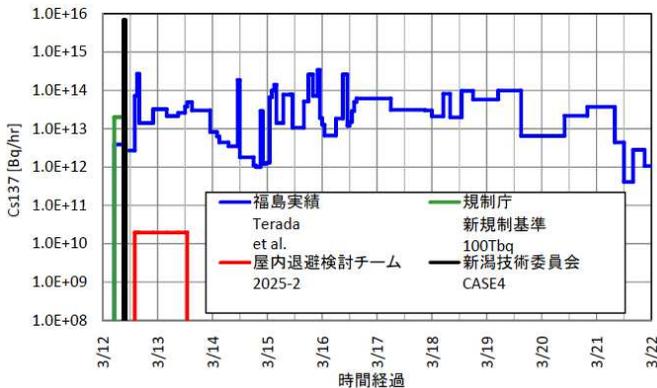
放出時間・放出高さ等の設定

	放出継続時間 [hr]		放出高さ※ [m]	
規制庁「総点検版」 (福島)	1,2,3号機 各10		0(地上)	
Terada 他 ¹⁰	イベント毎に 1~48		20~120 爆発時 100~300	
規制庁「参考レベル」	一律 5		一律 50	
今回県シミュレーション CASE1~6	漏洩	24	BOP	31
	FV	12	排気筒	73
			40	

※爆発現象等があれば大きく変化する

※サーマルライズ(自己浮力による上昇)等はさまざまな考え方があり必ずしも定説はない。

¹⁰ Hiroaki Terada, et. al. "Refinement of source term and atmospheric dispersion simulations of radionuclides during the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station accident", Journal of Environmental Radioactivity, Vol.213, March, p.1-13



福島第一原発事故(一)の推定¹¹では断続的に放出が長期間継続
その後の国や各地域の検討(一)ではいずれも放出1回で収
束と仮定していますがそのような保証はありません。

¹¹ Hiroaki Terada et al. "Refinement of source term and atmospheric dispersion simulations of radionuclides during the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station accident", Journal of Environmental Radioactivity, vol.213, March, p.1

●プラント自体の安全性について

県のシミュレーションは東電の検討を基にした事故シナリオに依存しています。福島原発事故前にも同様の評価方法(PRA)により重大な炉心損傷事象発生の確率は10万年に1回とされ「重大事故は起こりえないと判断するに十分な程小さい」としていましたが実際には無効でした。東電の評価方法は「事故が起きるまでは安全」という説明です。また県の技術委員会報告書¹²ではいくつか指摘事項が提示されましたが「東電と規制委員会が妥当と言っているから問題ない」という結論で終わっています。プラント自体の構造的な問題点については後藤政志さんの連続オンライントーク(5月30日)を参照して下さい¹⁴。

¹² 原子力安全委員会『原子力安全白書(平成2年版)』1991年3月, p.227

¹³ 新潟県原子力発電所の安全管理に関する技術委員会「柏崎刈羽原子力発電所の安全対策の確認」2025年2月12日

<https://www.pref.niigata.lg.jp/uploaded/attachment/434806.pdf>

¹⁴ 動画・資料有 <https://www.ccnejapan.com/?p=16165>

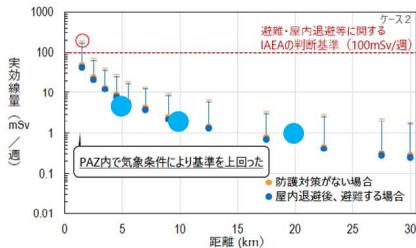


図2-1 実効線量率推定結果(ケース2)

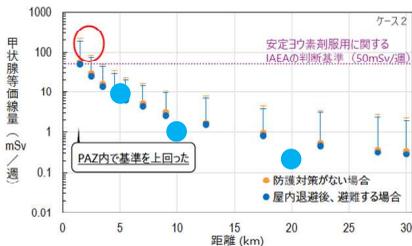


図2-2 甲状腺等価線量率推定結果(ケース2)

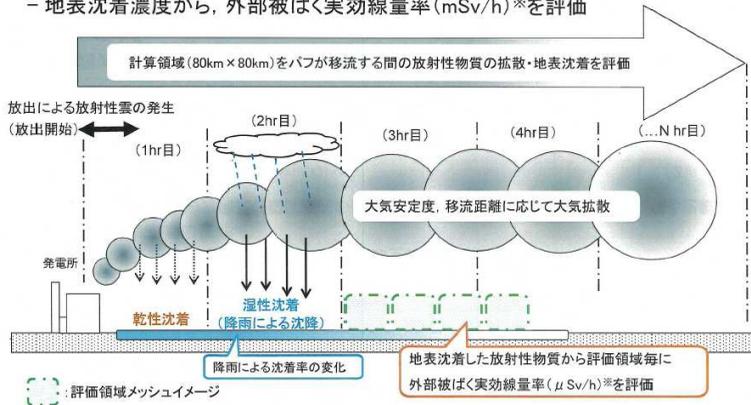
●県の計算バックチェック
市民側では県が使用したOSCAAR¹⁵を直接利用できないので、同じ「流跡線パフモデル」によるコードを作成してバックチェックしました。計算条件を完全に一致させることはできませんが県の「CASE2」相当の条件で計算した結果、●のように概ね一致しました。計算法自体は妥当と思われますが評価は「条件の設定」と「判断」に依存することになります。

¹⁵ 日本原子力研究開発機構「原子力災害で環境に放出される放射性物質による被ばく線量を評価—確率論的事故影響評価コード「OSCAAR」の公開—」2020年4月23日

「流跡線パフモデル」のイメージ¹⁶

●地表沈着濃度, 空間線量率の評価

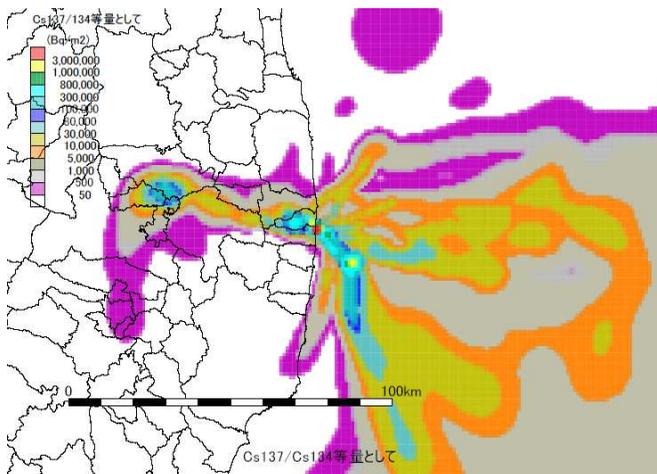
- 放射性物質の拡散(空气中濃度)の評価に基づき, 乾性沈着, 湿性沈着による地表沈着濃度を評価
- 地表沈着濃度から, 外部被ばく実効線量率(mSv/h)※を評価



¹⁶茨城県「放射性物質の拡散シミュレーション実施結果について」2023年11月28日より

13

本モデルで福島第一原発事故の再現(検討中・引用不可)



評価は検討中だが、放射性物質の9割が海域へ流れたこと、福島県中通りへの回り込みなど概略の傾向は再現している。

14

シミュレーションの精度には限界 精密な移流拡散モデル (SPEEDI もその一つ)を用いても正確な再現は困難¹⁷。

水色 $2.0 \times 10^5 \text{Bq/m}^2$ 程度



文科省航空計測(海域なし)



海洋研究開発機構



日本原子力研究開発機構

¹⁷日本学術会議総合工学委員会「東京電力福島第一原子力発電所事故によって環境中に放出された放射性物質の輸送沈着過程に関するモデル計算結果の比較」2014年9月 <https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-22-h140902-j1.pdf>

15

●茨城県も放射性物質拡散シミュレーションを実施しました¹⁸。茨城県のシミュレーションは R-Cubic¹⁹という計算コードで計算原理は近傍はガウスプルームモデル、広域は新潟県の OSCAAR と同じ流跡線パフモデルです。シミュレーションは茨城県が事業者(原電)に指示しコンサルが実施したのですが、別に第三者評価委員会を設けました。茨城県も過小評価の傾向があること、評価委員会も必ずしも中立といえない構成であることなど問題はありましたが、委員からシミュレーションの妥当性や被ばく量の評価にかかわるいくつかの指摘事項が出されました。しかし新潟県では第三者評価は行なわれていません。また茨城県の拡散シミュレーションでは「指針」に従い OIL による避難・一時移転範囲判断を記載していますが、新潟県では OIL に言及がありません。

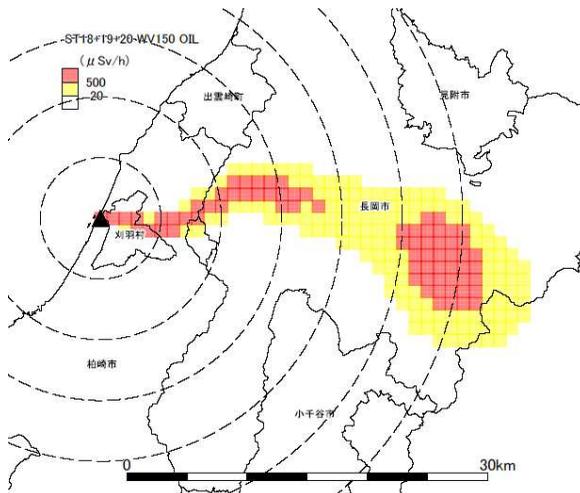
¹⁸茨城県「放射性物質の拡散シミュレーション実施結果について」2023年11月28日 <https://www.pref.ibaraki.jp/bousaikiki/genshi/kikaku/kakusansimulation.html>

¹⁹吉田他「原子力災害時事象進展予測技術の開発—これまでの開発状況と今後の課題」『INSS JOURNAL』Vol.21, p.228, 2014

※同じ計算原理でも整理方法には異なる考え方があります。新潟県のシミュレーションでは 2021 年の気象データから方位を特定せずランダムにサンプリングした気象条件で計算を行っています。(このためグラフで一方向になる) この方法では地形の影響は反映されません。一方、本報告では実際に出現した気象条件で順次年間(2024 年)を毎日計算しました。山間部では地形の影響が出る場合があります。

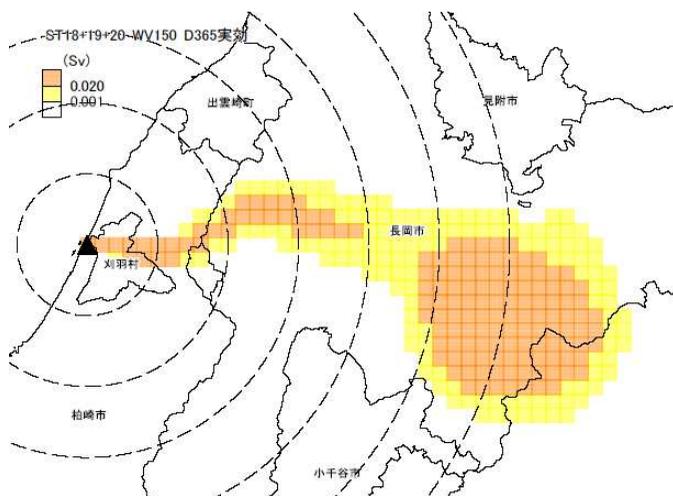
市民検証委員会では 2024 年中に実際に出現した気象条件の例で拡散シミュレーションを行い、条件によっては県の CASE2 であっても避難・一時移転範囲が生じること、1 年間滞在すれば実効線量 1mSv 以上に達する地域が生ずることを推定しました。また新規制基準に適合した設備であっても原子力規制庁による「事前対策において備えておくことが合理的」のレベル(福島事故の 100 分の 1 想定)での検討も行いました。

●県の CASE2 を適用した避難/一時移転範囲の検討



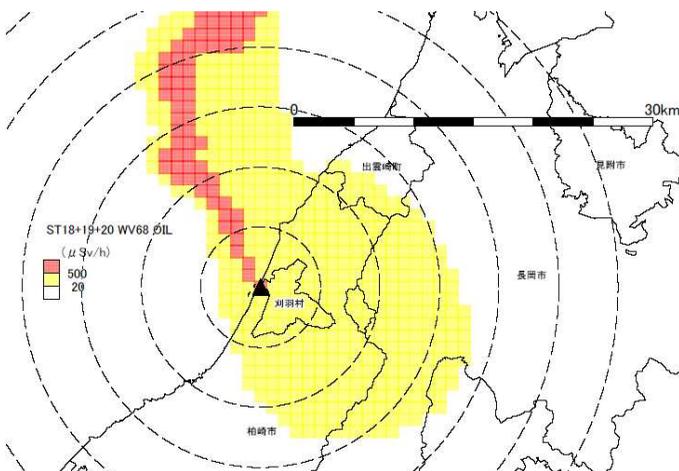
県の CASE2(福島事故の約 1 万分の 1)でも OIL で評価すれば
避難・一時移転範囲が出現する。 [2024 年 5 月 29 日]

●県の CASE2 を適用した年間被ばく量の検討



年間被ばく量評価 県の CASE2 でもその場に 1 年間とどまれば
1~20mSv 超の範囲 [2024 年 5 月 29 日]

●CASE2 避難/一時移転範囲の検討 (別の気象条件)



県の CASE2 別の気象条件 一旦海上に出るが風向が逆転して
吹き戻され柏崎に避難・一時移転範囲発生 [2024 年 3 月 8 日]

【まとめ・問題点】

●原子力防災は、何が達成されたら実効性があるとするのか、脱原発の側でも意外と議論されていません。新潟県の避難委員会の冒頭で提起したのですが²⁰、不明確なまま各論になってしまいました。一方で住民側でも「逃げられるかどうか」に関心が偏重しており、被ばくとその後の状況(土壌汚染等)についての関心が乏しい傾向がみられます。

●県報告書では OIL に関する言及がない一方で、IAEA の基準(1週間の被ばく)を参照して評価しています。「指針」には1週間の被ばく量を参照する手順はなく「指針」と整合しません。実際は1週間の被ばく量は結果として事後にわかるだけなので、気づいたときにはすでに被ばくしていることになります。

●県報告書でも「科学的な知見を踏まえ、次のとおり被ばく線量

²⁰ 第1回新潟県原子力災害時の避難方法に関する検証委員会議事録, p.7
<https://www.pref.niigata.lg.jp/uploaded/attachment/38448.pdf>

の基準が定められている」として「一般公衆の平常時 1mSv/年」との記載があります(p.19)。しかし県のシミュレーションによれば防護措置を講じても1週間ですでに1mSvを超える範囲があり整合性がありません。

●ヨウ素剤の服用について、県の避難検証委員会でのヒアリングで内閣府担当から「分析に1~2日かかる」「服用のタイミングは容易には示せない²¹」との説明がありました。24時間前服用が必要なのに「服用指示が出た時にはすでに被ばくしている」状態にならざるを得ず、もともと手順が破綻しています。

●もともとヨウ素剤の服用は格納容器が破損しないレベルのベントなど人為的に管理できる放出しか想定していません。(旧 SPEEDI も想定外の条件では機能しなかった)

²¹新潟県原子力災害時の避難方法に関する検証委員会「福島第一原子力発電所事故を踏まえた原子力災害時の安全な避難方法の検証～検証報告書～」2022年9月21日, p.40

●県報告書には「屋内退避もしなくてよい」と受け取れる記述もあります(p.24)。

●県のシミュレーションの放出想定は福島実績の約 1 万分の 1(Cs にして)であり過小評価と考えられます。また「緊急時は国の法定限度(1mSv/年)を大幅に超える被ばくを許容する」という前提になっています。なお県の CASE2 を採用しても、1 年間滞在すれば累積被ばく量が ICRP 勧告さえ超える 1~20mSv/年超の地域が 30km 圏を越えて発生する結果が得られています。