

東海第二原発原告団総会用

# 東海第二原発 事故時放射能拡散シミュレーションと避難計画の問題点

2024年5月25日

東海第二原発地域科学者・技術者の会  
服部成雄・宮武宇也・浅香英明

# 東海第二原発事故のシミュレーション結果に対する 質問および提案書

2024年1月26日に「東海第二原発地域科学者・技術者の会」が  
県・原対課に提出した質問・提案書の要点を紹介します。

2023. 11. 28 茨城県がシミュレーション結果などを公開

シミュレーションを用いて広域避難計画の実効性を検証したと  
言うが、問題だらけ。

- なぜ原電のみにシミュレーションを委託したのか？
- 「第三者委員会」で評価：実は民間企業の委員会
- シミュレーションの条件が科学技術的に問題

科学者・技術者の会は問題点を摘出した上で、

有効なシミュレーションの利用について提案

# シミュレーションについて

## そもそもシミュレーションとは？

- ・直感的、または傾向的な状況認識を、計算で客観的、数量的に示すこと
- ・計算に用いた式や数値が既知なら、結果の妥当性を評価できる

## シミュレーションは要注意！！

- ・計算の前提条件には幅があるため、いくつか条件をふって

シミュレーションを行い、結果がどのように変化するかを評価する

↑ その変化の幅の中に本当の事象が含まれていると考える。

(限られた条件だけでの評価ではダメ、ということ。)

- ・複雑で高級そうに見える「コンピュータ シミュレーション」に要注意！

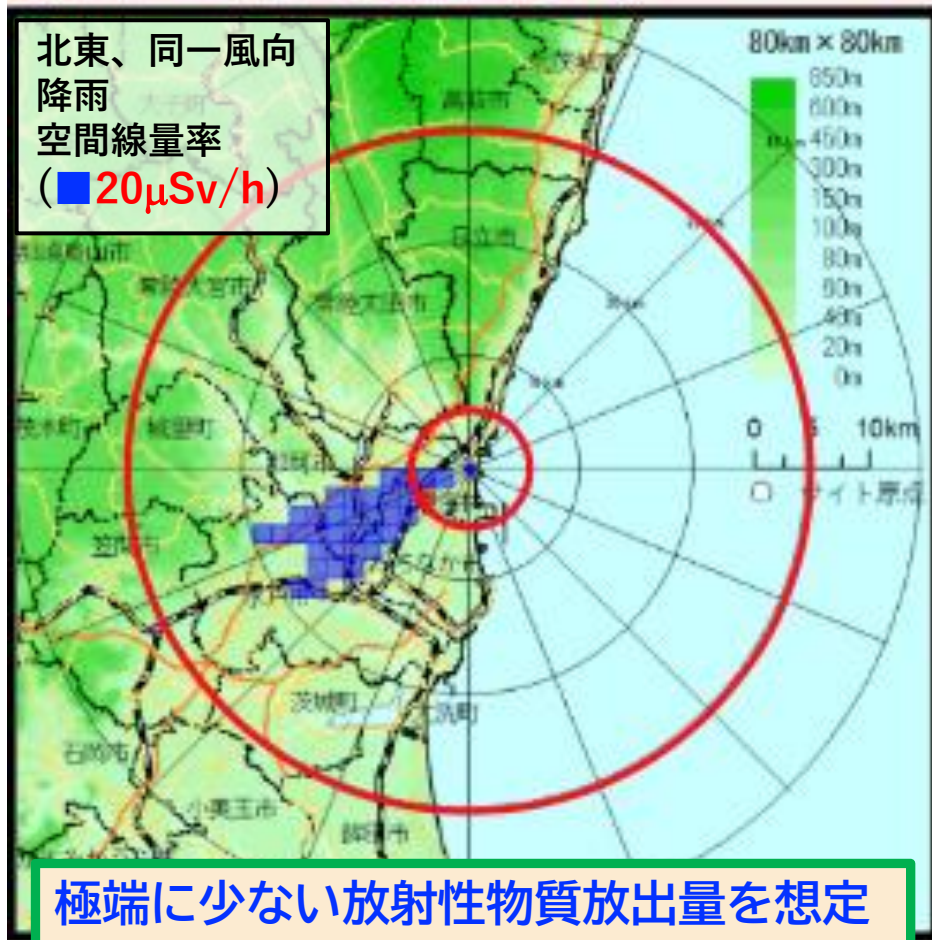
## 他のシミュレーション計算との比較

|                  | 茨城県(東海第二)                       | 新潟県(柏崎刈羽)                                   | 規制庁(全原発)                             |
|------------------|---------------------------------|---|--------------------------------------|
| 目的               | 避難計画の検証                         | 放射性物質の影響範囲                                  | 防災対策の地域決定                            |
| 放射性物質<br>放出量(想定) | 福島第一事故の<br>約1/100の放出*           | 福島第一事故並みの<br>放出                             | 福島第一事故並みの<br>放出                      |
| 気象条件             | 風向5x(降雨あり/なし、<br>風速固定<1m/s)     | 風向3×風速4                                     | 実気象データ<br>(8760サンプル)                 |
| 計算からの<br>除外      | 希ガス<br>(キセノン、クリプトン)             | 除外なし  | 除外なし                                 |
| 計算内容             | 空間線量率( $\mu\text{Sv/h}$ )<br>のみ | ・72時間外部<br>被ばく(mSv)<br>・72時間甲状腺<br>被ばく(mSv) | 外部被ばく、<br>内部被ばくの<br>7日間実効線量<br>(mSv) |
| 妥当性評価            | 検証委員会(民間企業)<br>で評価していない         | 福島第一事故<br>汚染の再現                             | 福島第一事故時の積算<br>線量推定値との比較              |

\* 30km周辺以内に避難、一時移転の対象となる区域が収まるように仮想条件をあえて設定

# 他の原発事故時のシミュレーションとの比較(1)

## 原電シミュレーション



極端に少ない放射性物質放出量を想定

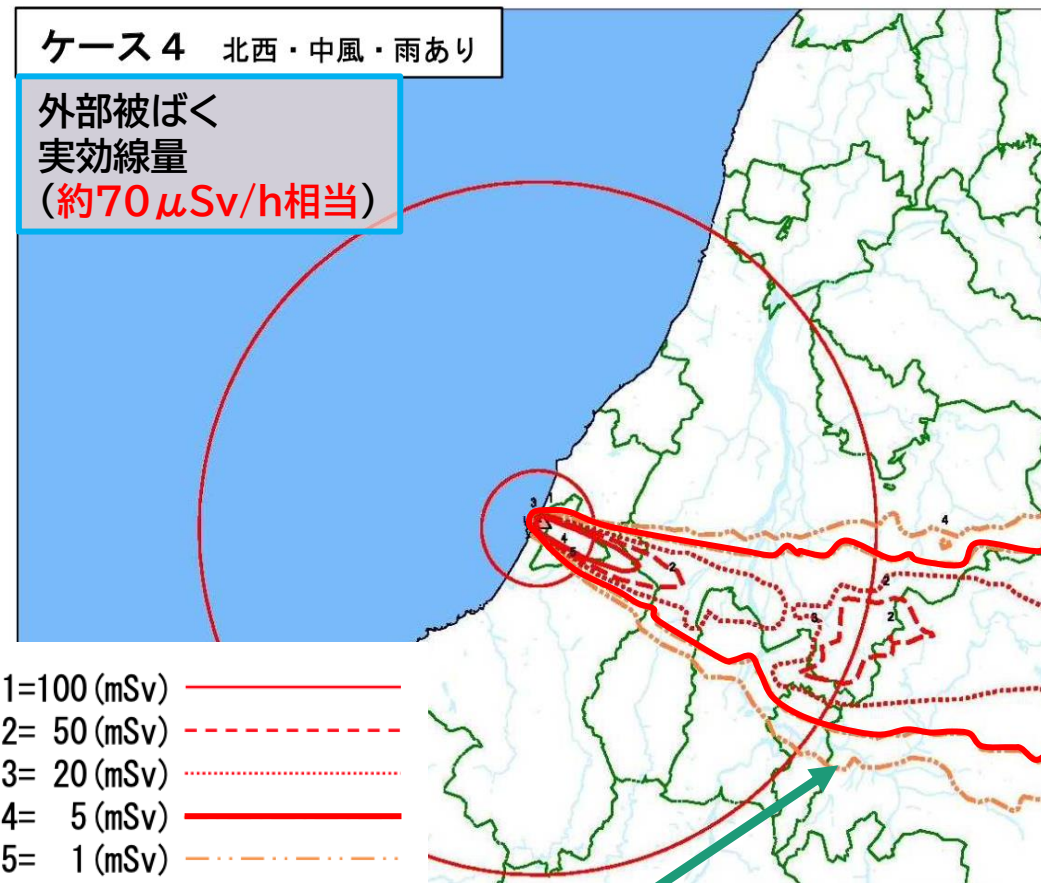
(福島第一事故の約1/100)

汚染範囲の過小評価

→「最大でも17万人の避難」?

被ばく線量評価していない。

## 新潟県 シミュレーション

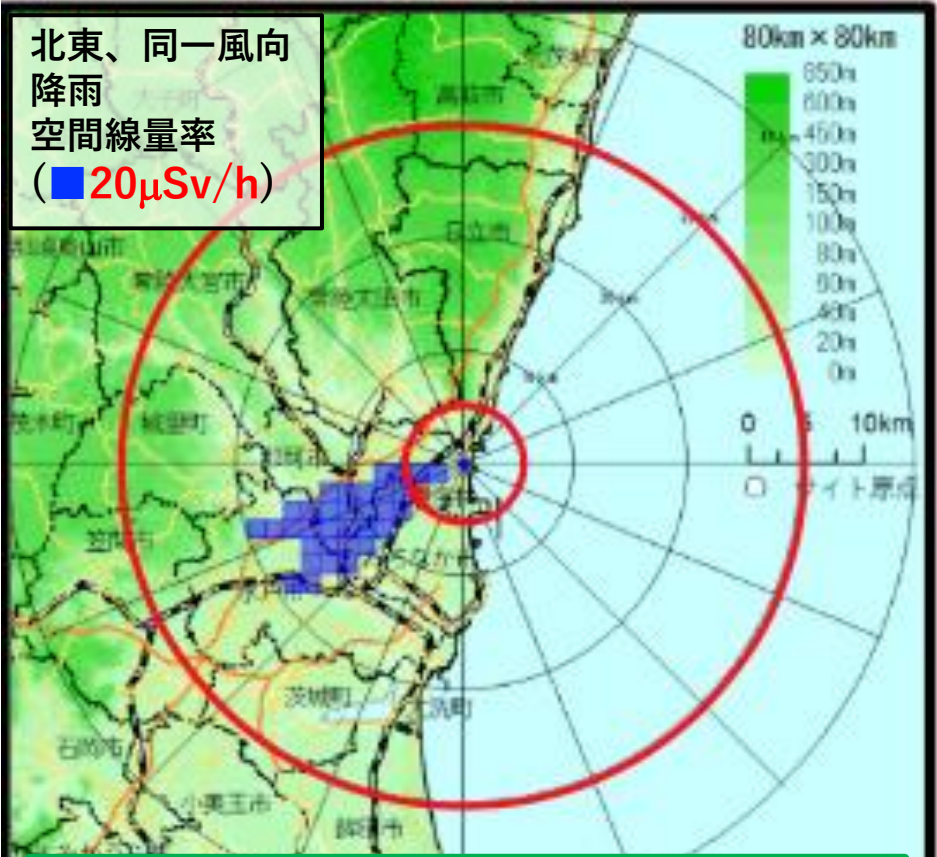


福島第一事故並みの放射性物質放出を想定

被ばく線量率  $20\mu\text{Sv/h}$ 以上の汚染が、  
30 km圏外に及ぶと予測

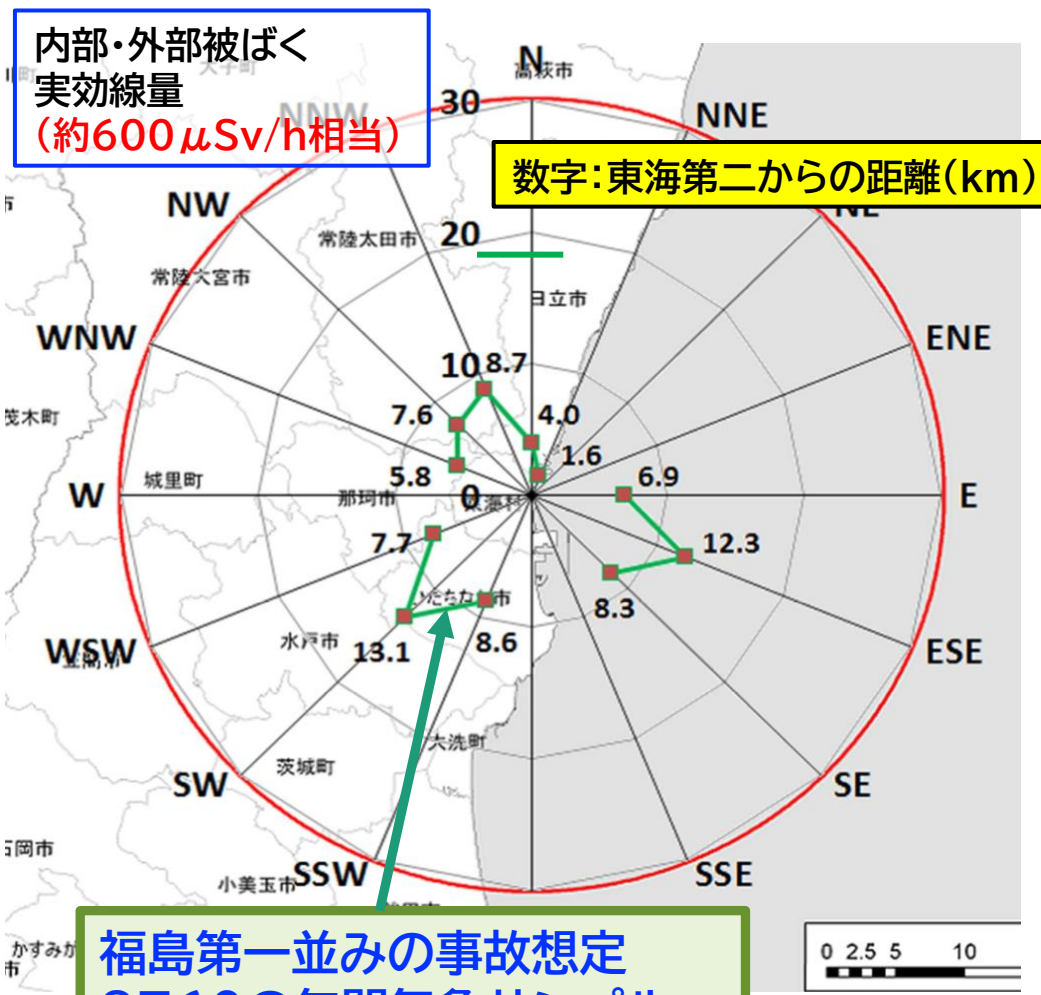
# 他の原発事故時のシミュレーションとの比較(2)

## 原電シミュレーション



極端に少ない放射性物質放出量を想定  
(福島第一事故の約1/100)  
汚染範囲の過小評価  
→「最大でも17万人の避難」?  
被ばく線量評価していない。

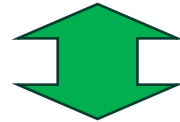
## 規制庁シミュレーション(東海第二)



福島第一並みの事故想定  
8760の年間気象サンプル  
広範囲に深刻な被ばくを予想  
(7日間で100 mSv超)

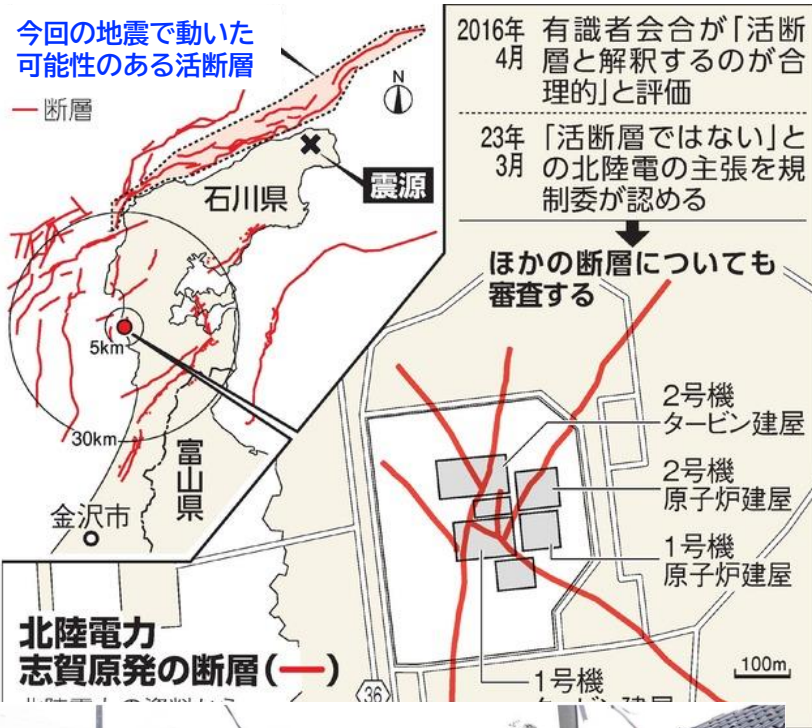
## 原電シミュレーションの最大の問題点

放射性物質の放出(量と時間)の計算は、色々と考えられる事故シナリオ(前提条件)の内、非安全側の一例についてしか計算していない。



今回のシミュレーションの放射性物質の放出だけをもとにして、避難計画の実効性を高めることはできない

# シミュレーションできない自然からの警告！ 複合災害でも避難できるのか！！



- 150kmにわたる未知の地震断層  
→耐震性評価やり直し、事故シナリオ見直し
- 総延長85 km, 高さ4mの海底隆起  
→原子炉冷却水取水・放水、事故シナリオ見直し
- 新潟 富山, 石川で建屋崩壊  
(全壊 5,107 棟、半壊 5,533 棟)  
→屋内退避できない
- 道路分断  
(高速道路2区間、国道40区間、県道等145区間)  
→避難行動の実効性
- モニタリングポストデータ送信不能  
(18/116箇所)  
→避難の判断できない





# 原電シミュレーション

-いくつかの具体的問題-

- 放出された放射性物質量の意図的な矮小化
- 「最大でも17万人の避難」というミスリード
- 地表に沈着した $^{137}\text{Cs}$ からの実効線量過小評価
  - 奇妙な原電シミュレーション

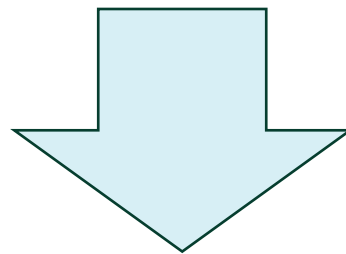
# ・放出された放射性物質量の意図的な矮小化

実効性ある避難計画(IAEA, 深層防護)

(原子炉の安全に関わる) 第1~4層とは独立した  
第5層の防護レベル：放射線による被ばくの緩和が目的

\* 緊急事態応急対策のための原子力災害重点地域 (< 30 km) にとどまらない！！

IAEA NO. SSR-3, 「原子炉の安全」 2021



避難計画検証のための基礎となるのは

1~4層の防護レベルが破られた原発事故

(チェルノブイリ、福島並みの放射性物質の放出)

# ・放出された放射性物質量の意図的な矮小化

| PBq=10 <sup>15</sup> Bq | <sup>131</sup> I(半減期8日) |             | <sup>137</sup> Cs(30年) |             | <sup>133</sup> Xe(5日) |             |
|-------------------------|-------------------------|-------------|------------------------|-------------|-----------------------|-------------|
|                         | 放出量<br>(PBq)            | 放出割合<br>(%) | 放出量<br>(PBq)           | 放出割合<br>(%) | 放出量<br>(PBq)          | 放出割合<br>(%) |
| チェルノブイリ                 | ~1760                   | ~50         | ~85                    | ~30         | 6500                  | ~100        |
| 福島第一                    | 160                     | 2-8         | 15                     | 1-3         | 11000                 | ~60         |
| 原電シナリオII                | 2.6                     | 0.066       | 0.43                   | 0.1         | (22000)<br>(Kr+Xe)    | ~100        |
| 柏崎刈羽(新潟県)               | 468                     |             | 7.07                   |             | 7870                  |             |
| 柏崎刈羽(東電)                | 575                     |             | 7.07                   |             | 3660                  |             |
| 東海第二(規制庁)               | 86.4                    | 2.8         | 8.1                    | 2.1         | 5940                  | 97          |

原電/福島

1/80

1/35

----

小さな放射性物質の放出量→避難計画の検討範囲を矮小化させてしまう

# ・「最大でも17万人の避難」というミスリード

## 避難実施基準(「原子力災害対策指針」規制庁2023)

**OIL1(500 $\mu$ Sv/h)**:数時間以内の避難

**OIL2(20 $\mu$ Sv/h)**: 1週間以内の移転

\* 「UPZ外(>30 km)においては、放射性物質の放出後についてはUPZにおける対応と同様、

**OIL1及びOIL2を超える地域を特定し、避難や一時移転を実施しなければならない。」(p68)**

シミュレーション対象

緊急事態応急対策:

**UPZを超えた想定が必要**

## 汚染地域における**居住基準**(ICRP103, 146)

[ 緊急時被曝状況(緊急時) ]

**居住制限区域(> 20 mSv/年~2  $\mu$ Sv/h)**\*3.8  $\mu$ Sv/h

将来的に住民が帰還し、コミュニティを再建することを目指し、除染やインフラ復旧などを計画的に実施する。

**帰還困難区域(> 50 mSv/年~6  $\mu$ Sv/h)** \*9.5  $\mu$ Sv/h

将来にわたって居住を制限することを原則とし、線引きは少なくとも5年間は固定する。

[ 現存被曝状況(回復・復旧時) ]

**居住制限区域(1~20 mSv/年~0.1-2  $\mu$ Sv/h)**

主要道路における通過交通、住民の一時帰宅(ただし、宿泊は禁止)、公益目的の立入りなどを柔軟に認める。

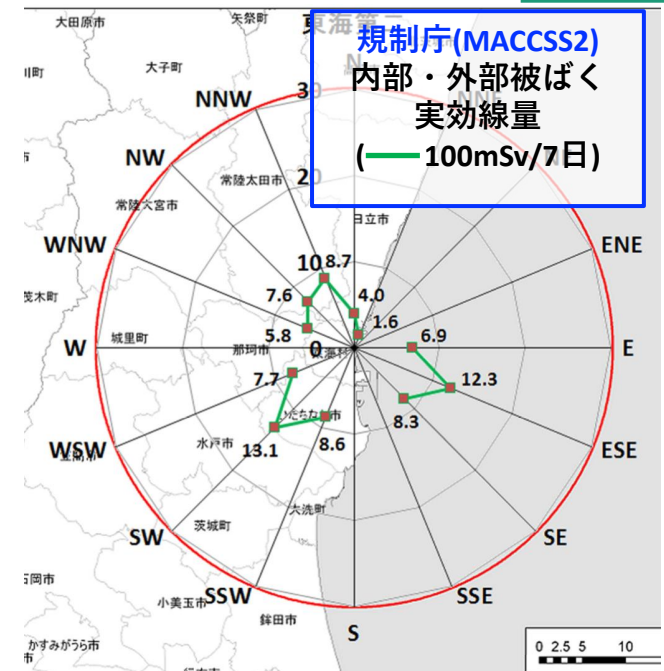
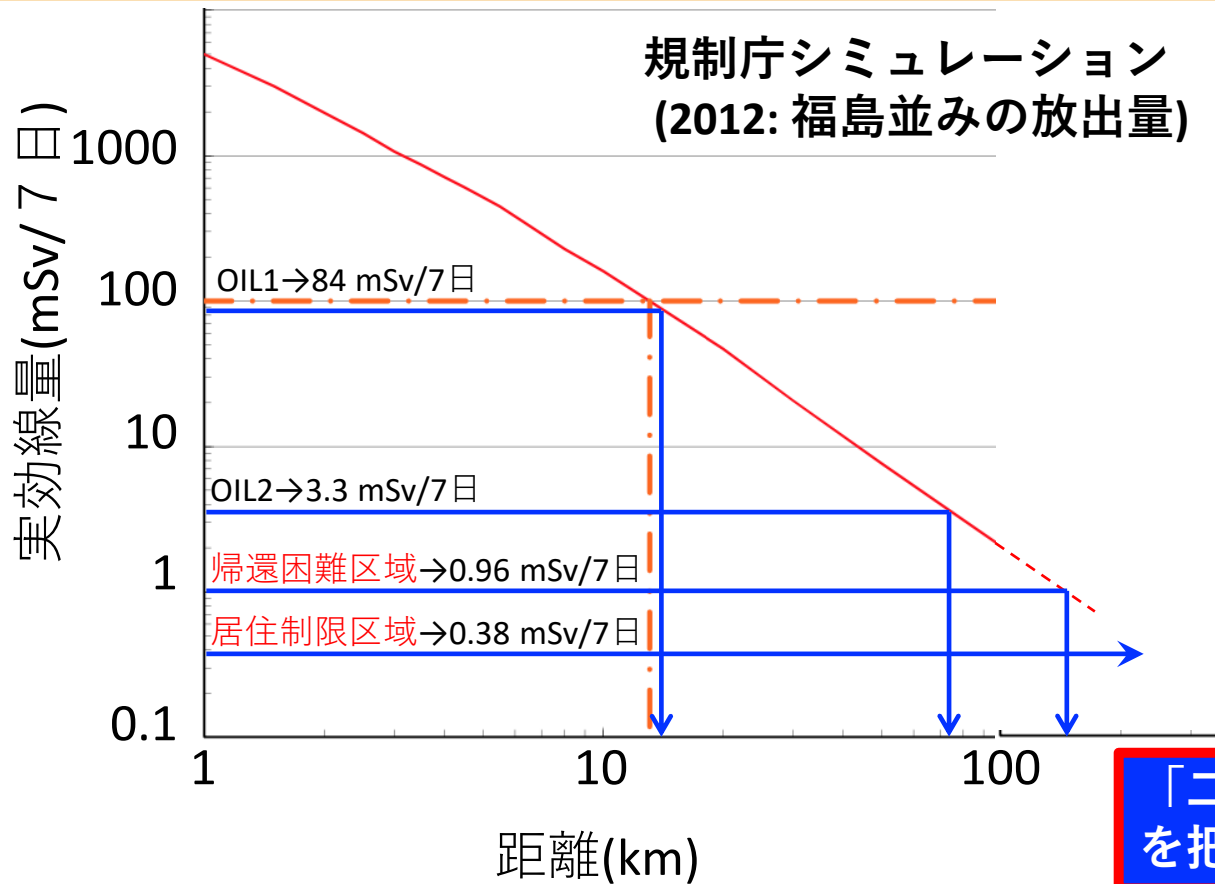
シミュレーション対象外

原子力災害中長期対策:

**避難後戻れない状況の検証**

\*屋内退避(16h)を考慮した値

- 「最大でも17万人の避難」というミスリード



「二度と戻れない避難地域」の実態  
を把握しなければいけない！！

規制庁シミュレーション (2012: 福島並みの放出量、西南方向)

- ・ OIL1(500 $\mu$ Sv/時) ~ **14 km**、
- ・ OIL2(20 $\mu$ Sv/時) ~ **75 km**
- ・ 帰還困難区域(50mSv/年) ~ **140 km\***、
- ・ 居住制限区域(20mSv/年) > **200 km**
- ・ 事故後の居住制限区域(1~20mSv/年) → **更に広範囲！！** \*東京まで~130 km

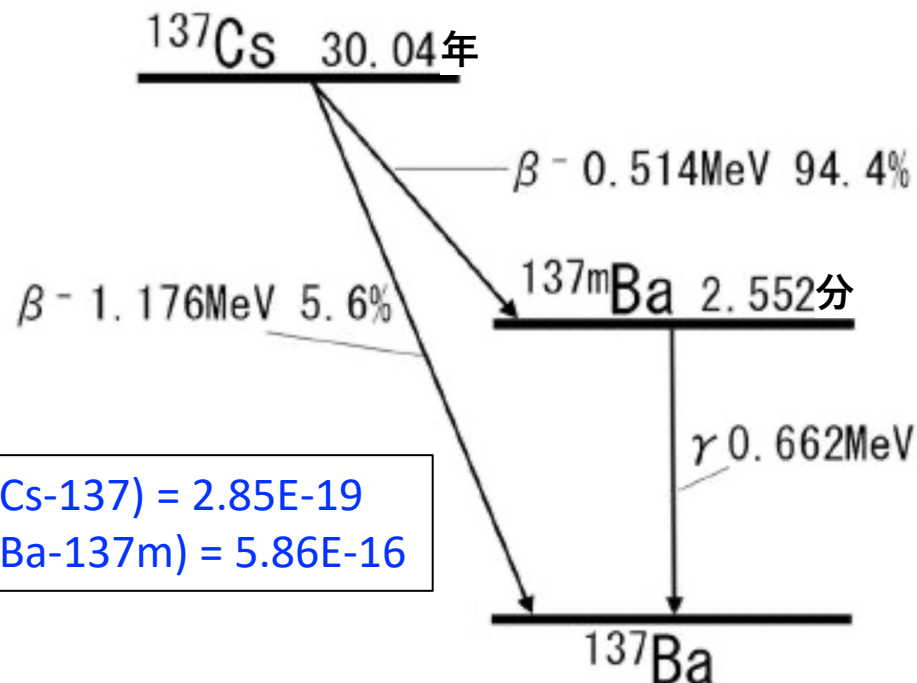
# • 地表に沈着した $^{137}\text{Cs}$ からの実効線量過小評価

| 原電説明資料（第2回検証委員会）から |      |     |  |
|--------------------|------|-----|--|
| 核種                 | 半減期  | 単位  | 実効線量<br>変換係数<br>[Sv/(Bq·s·m <sup>-2</sup> )] |
| I-131              | 8.06 | d   | 3.76E-16                                     |
| I-132              | 2.28 | h   | 2.21E-15                                     |
| I-133              | 20.8 | h   | 5.97E-16                                     |
| I-134              | 52.6 | min | 2.53E-15                                     |
| I-135              | 6.61 | h   | 1.47E-15                                     |
| Cs-134             | 2.06 | y   | 1.52E-15                                     |
| Cs-136             | 13.1 | d   | 2.09E-15                                     |
| Cs-137             | 30   | y   | <b>2.85E-19</b>                              |

$^{137}\text{Cs}$ の係数は周辺の  
核種に比べて  
3～4桁小さい??

## 実効線量変換係数(k)

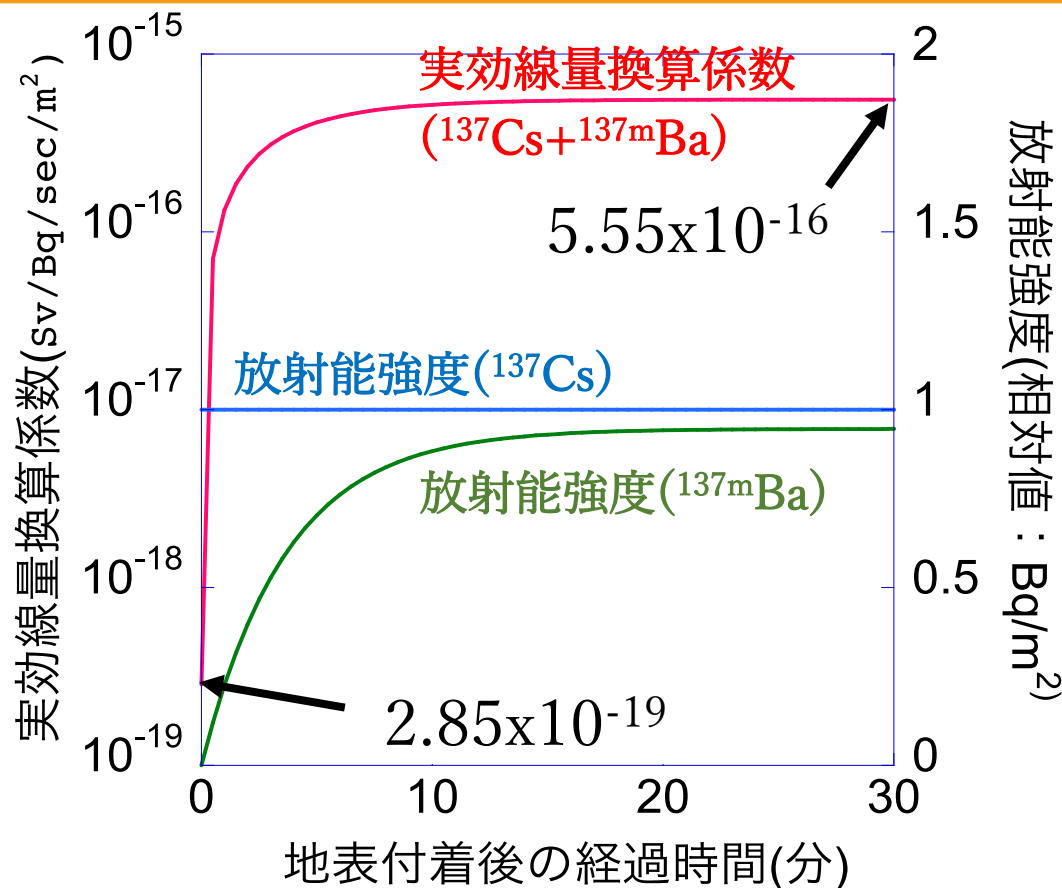
放射性物質の地表面沈着濃度から  
空間線量率への換算に用いる



$$k(\text{Cs-137}) = 2.85\text{E-19}$$

$$k(\text{Ba-137m}) = 5.86\text{E-16}$$

- 地表に沈着した $^{137}\text{Cs}$ からの実効線量過小評価



沈着後30分もすれば、  
換算係数は  
**~2000倍高い数値**

地上沈着後24時間後の  
空間線量率に  
**大きな過小評価  
の可能性がある！**

**ケアレスミスを見抜けなかった検証委員会って??**

**放射線被ばく評価の専門家もいたはずなのに・・・**

**(民間企業(ナイス)への委託だから? 避難対象の県民は不在・・・)**

# ・ 奇妙な原電シミュレーション

誰のため？何のため？

茨城県原子力広報7号（全県版）

**シミュレーションⅡ** 30km周辺まで避難・一時移転の対象となる区域が生じるよう、事故や気象の条件を設定

- ・ **恣意的なシナリオⅡ**  
→浅香さん

  - 具体的要因なしの冷却水喪失/炉心溶融
  - 安全装置(格納容器スプレイ系)作動による放射性物質放出量の意図的「調整」
  - **UPZ以遠の影響無視、「避難人口」の過小見積もり**
- ・ **被ばく評価の放棄**

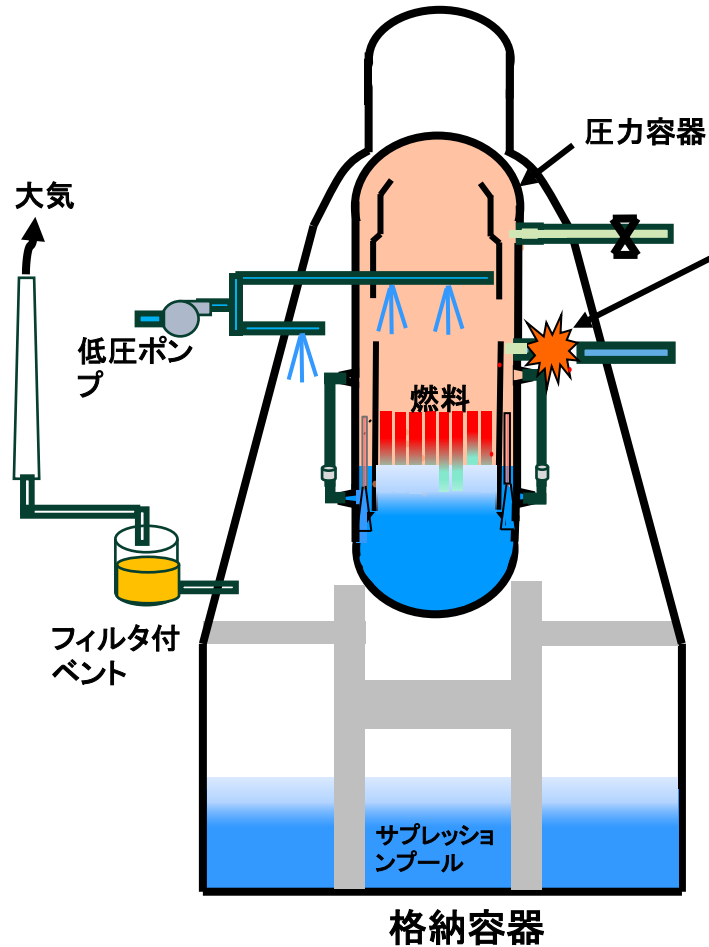
  - 避難の目安となる空間線量率だけを評価
  - 内部・外部被ばくの評価放棄
  - 希ガス放射性物質による被ばくの無視
  - **帰還困難区域、居住制限区域の評価放棄**
- ・ **適正を欠く検証委員会**

  - 「県の要請」の正当性の検証は放棄
  - シミュレーションコードの妥当性評価の放棄
  - **線量評価の誤りを見逃す(?)**

**民間企業委託で良いのか？避難する県民不在で良いのか**

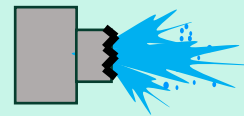


# 想定事故:シナリオ Iの問題点(一部)



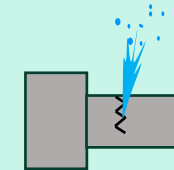
## シミュレーションIで選択された事故想定

配管が瞬時に真っ二つに割れて、高温水が大量に放出されるために、圧力がすぐに低下する。その結果、低圧ポンプで注水ができる



大破断

**(放射性物質の放出が少ない)**



小破断

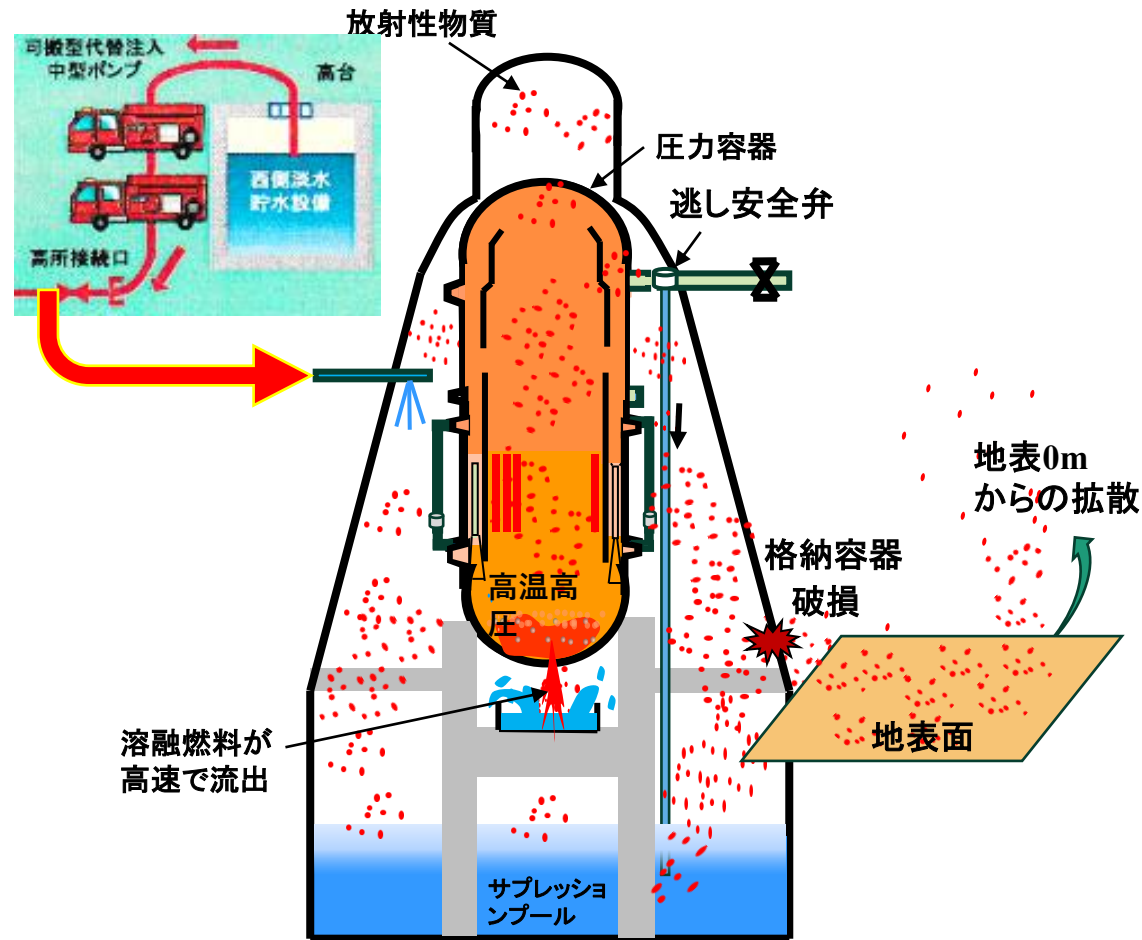
配管に小さな亀裂が入り、高温水が少しずつ放出されるために、圧力がすぐに下がらない。その結果、低圧ポンプでは注水ができない

**(放射性物質の放出が多い)**



(本資料は、「東海第二発電所 拡散シミュレーションの実施結果について、2022年12月23日、日本原子力発電株式会社」に基づいて作成しています。本文献では、詳細な説明がないので、技術的観点から予想されることがらを含みます。)

# 想定事故:シナリオ IIの問題点(一部)



- ・ 事故時の物理現象は十分に解明できていない
- ・ 計算には大きな不確定性がある
- ・ 炉心損傷の程度が不明
- ・ 格納容器の破損の場所や規模が不明
- ・ 地表 0mから拡散する想定は非現実的
- ・ シミュレーションのケース数が少ない



**シミュレーションIIは、福島事故に比べて、放射性物質の放出量がけた違いに小さい結果になった。しかし、その技術的根拠は示されていない**

(本資料は、「東海第二発電所 拡散シミュレーションの実施結果について、2022年12月23日、日本原子力発電株式会社」に基づいて作成しています。本文献では、詳細な説明がないので、技術的観点から予想されることがらを含みます。)