

原子力安全部会設立10周年 記念講演会
2019年1月25日

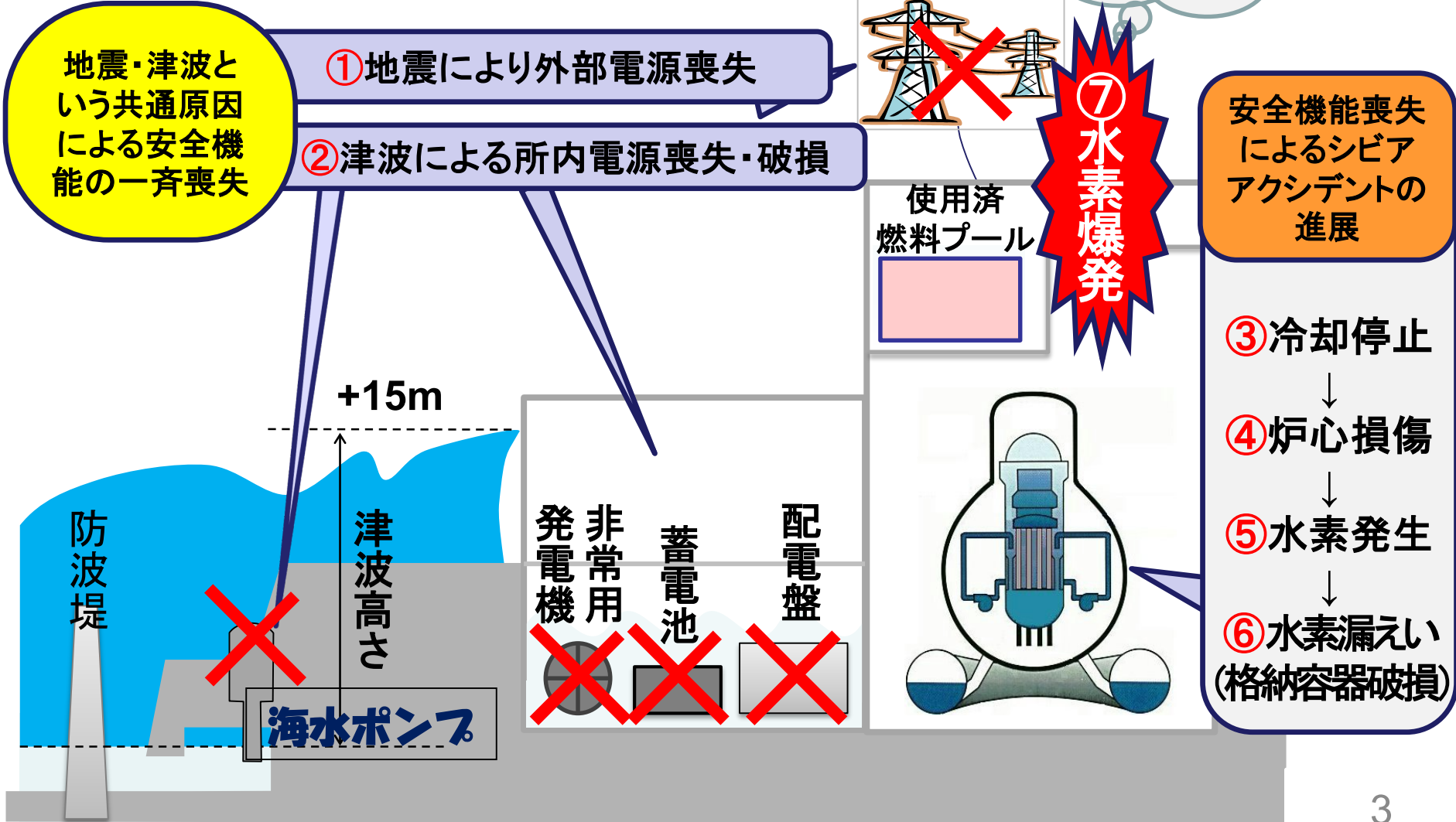
福島第一原子力発電所の事故 原子力安全部会の使命

原子力規制委員会前委員長
田中 俊一

東京電力福島第一原発 事故の捉え方

福島第一原発事故 (LOCA: 冷却材喪失事故)

- 地震や津波などの共通原因による複数機器の機能喪失
- シビアアクシデント対策および対応の不備。



地震による津波によって、本来独立した機能を有すべき、複数の安全装置がごとごとく破壊された重大事故である。

その結果、炉心溶融、圧力容器破損、水素の大量発生、水素爆発による格納容器の破損、原子炉建屋の破壊が一連の事象として発生した。

結果として、大量の放射能が環境に放出され、住民の長期避難が余儀なくされた。

放射線に対する住民の不安に加えて、国や行政の不適切な事故対応が事故から8年経過しても、避難が解除されないなど、復興を妨げる深刻な原因になっている。



原子力関係者、安全規制への不信

地震による津波によって、本来独立した機能を有すべき、複数の安全装置がことごとく破壊された重大事故である。

☛ 「共通原因故障」

「共通原因故障」の重大さは単なる知識として形骸化していたことで、重大事故の起因事象となる自然現象についての認識が欠如していたのではないか。

☛ 「深層防護(Defense in depth)」

Defense in Depthが具体的に担保されていなかったことを示した重大事故である。安全装置の従属性を検討し、独立性とは何かを再考すべきであり、この際、絶対的独立性を担保することは不可能であることも認識することが必要である。

炉心溶融、圧力容器破損、水素の大量発生、水素爆発による格納容器の破壊、原子炉建屋の破壊が一連の事象として発生した。

- ☛ 重大事故に至った一連の事象が、安全規制の重大事故シナリオの中で想定されていたか？
- ☛ 少なくとも想定が不十分であったことは明らかであり、それを明確にする中で、重大事故に至る一連の事象を緩和し、防止できる対策が必要である。
- ☛ 圧力容器破損、格納容器破損は、確率的な事象として理解し、一旦、それが起こった場合の事象進展までは考慮していなかったのではないか？
金属-水反応による大量の水素発生は、知識として理解されていたが、現実には、水素爆発・爆轟、格納容器の大破損、大量の放射能の環境への放出までの予測はできていなかったのではないか。
- ☛ 事故時対応の能力不足（ICの稼働、事故時のマネージメント）。
「アクシデント・マネージメント」について再考すべき。

- 大量の放射能が環境に放出され住民の長期避難が余儀なくされた。
- 放射線に対する住民の不安に加えて、国や行政の不適切な事故対応が事故から8年経過しても、避難が解除されないなど、復興を妨げる深刻な原因になっている。

- ☞ 原子力防災の不備、および不適切な防災緊急対策（政治、行政の準備不足）
- ☞ 政治・行政のガバナンスがなく、原発事故・放射線防護についての知識が決定的に欠如していた結果、場当たりの住民避難指示となり、多数の災害関連死をもたらした。
- ☞ 放射線防護に係る非科学的な規制や行政指導、無責任な政治的発言が、放射能、放射線に対する住民の不安を増大な不安をもたらした。
- ☞ 専門家集団としての安全部会は、原子力災害対策、放射線対策、放射線防護にかかる行政判断に無力であった。

原子力発電所の新規制基準

東京電力福島第一原発事故を再び起こさないことを基本にした上で、
事故の教訓を踏まえて策定したもの

事故の教訓

- ① 原発サイトの内外を含めて放射線被ばくによる確定的な健康影響は認められていない。
- ② しかし、避難に伴い多数の犠牲者を出してしまった。
- ③ 半減期の長い放射性物質が環境に大量に放出されたことと、放射線被ばくによる健康影響についての誤った認識が大規模な除染を余儀なくし、かつ避難の長期化をもたらした。

① 原発サイトの内外を含めた放射線被ばく量

- 住民約463,000人の事故後4か月間の外部被ばく線量(福島県の県民健康調査)

1mSv未満:62.2%、1~10mSv:37.8%、10mSv以上:0.1%未満

- ・ 線量が最も高い住民(1歳児)の事故後1年間の平均的被ばく線量
実効線量:7.1~13mSv、甲状腺線量:47~83mGy

(国連放射線影響科学委員会(UNSCEAR)による推計)


- 発電所サイト内の従事者の被ばく線量(実測値)

- ・ 外部被ばく線量 100~250mSv:76人、50~100mSv:562人、10~50mSv:6,530人、
(21,125人) 1~10mSv:8,347人、1mSv以下:5,610人

- ・ 甲状腺被ばく線量(内部被ばく線量、19,561人)

10~15Gy以上:2人、2~10Gy:13人、1~2Gy:52人、
100mGy~1Gy:1,387人、100mGy以下:18,107人

(IAEA(国際原子力機関):福島第一原子力発電所事故事務局長報告書)

- 
- ☛ 福島第一原発サイト内の従事者を含めて認識される健康影響(確定的影響)はない。
 - ☛ 最も高い被ばくを受けたと推定される小児の甲状腺がんのリスクが理論上増加する可能性がある。状況を追跡・評価する必要がある。
 - ☛ 先天的異常、遺伝的影響は見られない。

UNSCEAR(国連放射線影響科学委員会):福島事故白書(2013年)

② 避難に伴う犠牲者

- ☛ 国や県の避難指示が適切でなく、病院などでは重篤患者含めて緊急避難が実施され、結果的に平成23年3月末までに少なくとも**60人**（国会事故調）、4月末までに**150人**を超える犠牲者を出した（福島県）と云われている。
- ☛ 震災により、避難中の負傷の悪化等により亡くなられた「震災関連死」の死者数は、福島県では事故から5年で**約2000人以上**に達している（復興庁）。



準備が不十分な避難は、多くの犠牲者を出すなどの極めて深刻な結果をもたらす！

③ 半減期の長い放射性物質の環境への大量放出と放射線被ばくの健康影響についての誤解

- 環境に大量の放射性物質が放出され環境を汚染し、付随的に様々な問題を引き起こしている

大気中に放出された主な放射性物質

^{131}I (半減期=8.02日) : 90~700 PBq

^{137}Cs (半減期=30.17年) : 7~50 PBq

※ 1 PBq = 10^{15} Bq

^{133}Xe (半減期=5.25日) : 500~15,000 PBq (IAEA報告書)

- 過剰な除染を余儀なくされ、かつ除染廃棄物の処分な深刻な課題である。



- 原子力事故時に環境に大量の放射性物質放出をしないこと。特に、半減期の長い放射性物質(^{137}Cs 、 ^{134}Cs)の放出は極力少なくすること。
- プルームとして拡散する ^{133}Xe は、事故当初に外部被ばくの原因となるが、放射線の透過力が比較的弱いので、屋内退避が有効。

新規制基準の基本的な考え方と主要な要求事項

共通要因による安全機能の喪失を防止
(重大事故の防止)

(従来の対策は不十分)

万一重大事故が発生しても対処できる設備・手順の整備

(これまで要求せず)

テロや航空機衝突への対応

(対策に共通性)

(これまで要求せず)

大規模な自然災害への対応強化

火災・内部溢水・停電などへの耐久力向上

炉心損傷の防止

格納容器の閉じ込め機能等の維持

放射性物質の拡散抑制

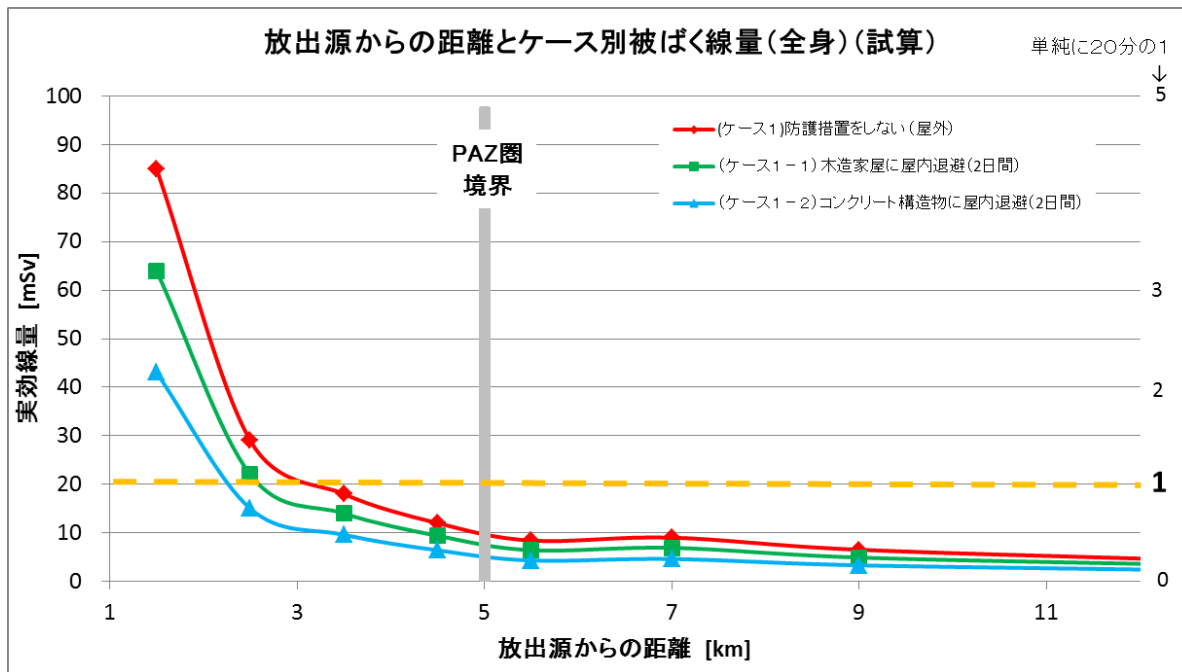
指揮所等の支援機能の確保

原子炉建屋外設備が破損した場合等への対応

- ①地震・津波の想定手法を見直し
- ②津波浸水対策の導入
- ③火山・竜巻・森林火災も想定
- ④火災対策の強化・徹底
- ⑤内部溢水対策の導入
- ⑥外部電源の信頼性
- ⑦所内電源・電源盤の多重化・分散配置
- ⑧モニタリング・通信システム等の強化
- ⑨原子炉の停止対策の強化
- ⑩原子炉の減圧対策の強化
- ⑪原子炉への注水・除熱対策の強化
- ⑫使用済燃料プールへの注水対策の強化
- ⑬格納容器の破損防止対策の強化
- ⑭建屋等の水素爆発防止対策の導入
- ⑮放射性物質の拡散抑制対策の導入
- ⑯緊急時対策所
- ⑰原子炉から100m離れた場所に電源車等を保管。更なる信頼性向上対策として常設化(特定重大事故等対処施設)

新たな原子力災害対策指針の意味

新規制基準は、 ^{137}Cs については、最大の想定事故時にも、1F事故の100分の1以下の100テラベクレル(10^{14})以下となることを要求している。これまでに許可された原発は、5テラベクレル程度である。



新防災基準では、5km圏内(PAZ)については予備的に避難することとし、その外30km(UPZ)までは、屋内退避することとしている。

避難しても被ばく線量には影響ないことを認識すべき。

100テラベクレル放出時の評価

原子力災害対策に関する国際的考え方 (IAEA)

- ① 原子力災害対策の基本は、放射線被ばくによる**確定的な健康影響**をもたらさないこと。
- ② **確率的な健康影響**を可能な限り少なくすること。

見直しは、日本の国際的責務！

復興を妨げる放射線・放射能に 関する住民の不安と非科学的規制

放射線の健康影響についての住民の不安

住民意識調査(双葉郡のある自治体)

長崎大学による調査

問1: 震災から現在まで受けた線量で、がんなどの健康影響が起こると思いますか？

	2014年(285人)	2017年(354人)
起こる	15%	11%
多分起こる	28%	24%

問2: 震災から現在まで受けた線量で、将来生まれてくる自分の子や孫への健康影響があると思いますか？

	2014年(285人)	2017年(354人)
起こる	21%	12%
多分起こる	28%	29%

問3: 1キロあたり100ベクレルのきのこを一年食べたら健康影響が起こると思いますか？

	2014年(285人)	2017年(354人)
起こる	22%	19%
多分起こる	37%	40%

問4: 空間線量が1時間当たり0.23 μ Sv(年間1mSv)の場所に一年住んだ場合、放射線量による健康影響が起こると思いますか？

	2014年(285人)	2017年(354人)
起こる	14%	7%
多分起こる	24%	31%

健康影響（国際機関による評価）

WHO報告(2013年)

- ・住民の被ばく線量は、確定的影響のしきい値以下である。
- ・小児甲状腺がんを含む、がん、白血病のリスクの増加は小さく、自然のばらつきを超える発生は予測されない。
- ・被ばくによる遺伝性影響のリスクは、がんの発生よりもはるかに小さい。
- ・結果として、放射線に関連する疾患の過剰発症を検出できるレベルでない。

UNSCEAR報告(2013年)

- ・将来のがん統計において、事故による放射線被ばくに起因する有意な変化がみられるとは予測していない。
- ・最も高い被ばくを受けたと推定される小児の集団について、甲状腺がんのリスクが理論上増加する可能性がある。このため、今後、状況を綿密に追跡・評価する必要がある。
- ・先天性異常/遺伝的影響は見られない。

WHOの評価は、実態を踏まえない過大な線量評価に基づくものであるが、2つの国際機関の評価は、今回の事故による住民の放射線被ばく量は、心配するレベルでないことを示唆している。しかし、事故当初の一部専門家(?)による非科学的な説明と、行政のあいまいな対応が影響し、住民の不安は払拭できていない。

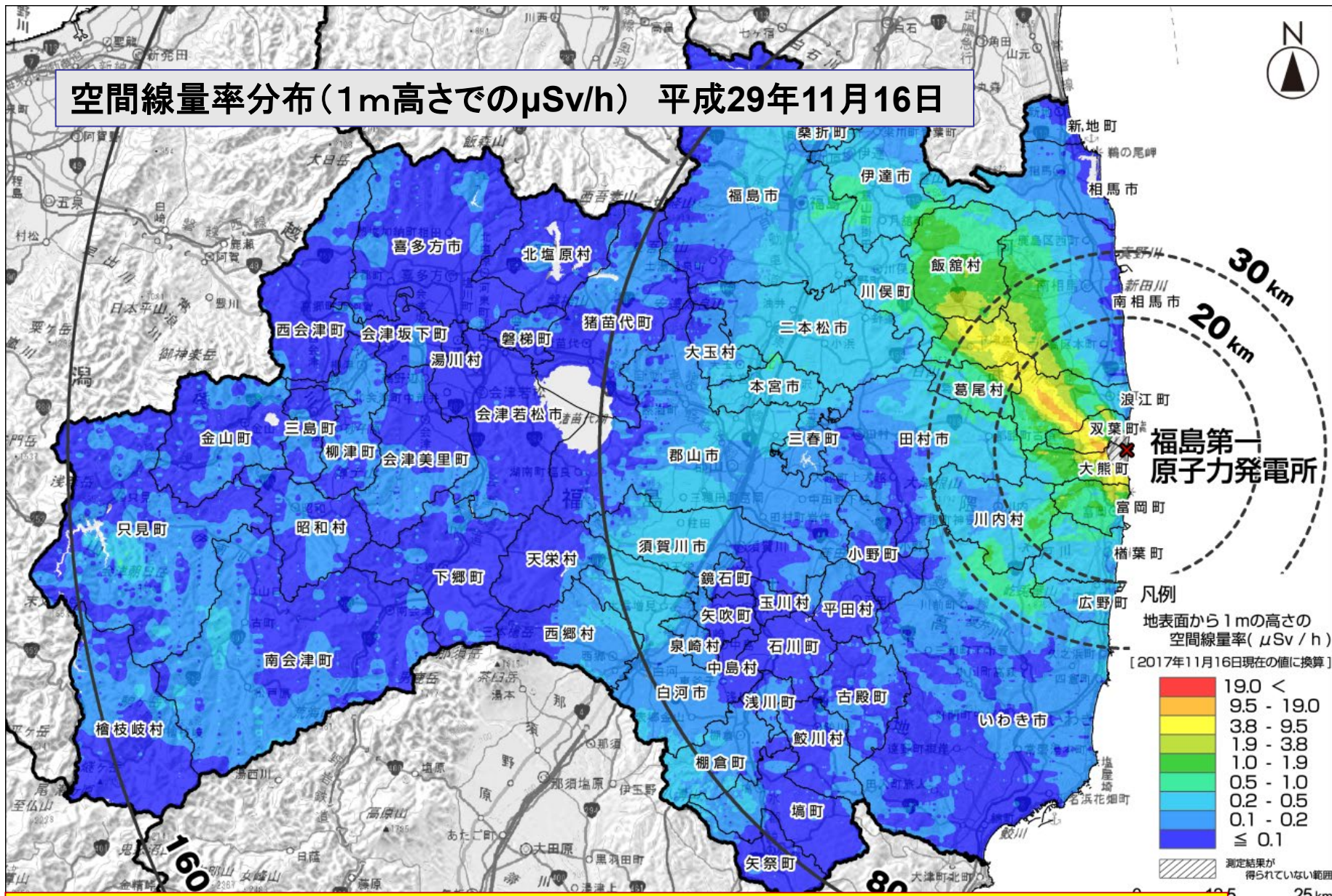
避難指示解除は復興の前提条件

避難指示は、空間線量率 $3.8\mu\text{Sv/h}$ 以上 (20mSv/y)で実施されたが、以下の**政治的発言**によって避難解除の基準が曖昧になり、避難が長期化している。

- **当該自治体の了解が得られなければ避難指示の解除をしない。**
- **除染をしなければ避難指示の解除をしない。**

加えて、年間 1mSv ($0.23\mu\text{Sv/h}$)以上の被ばくをすると健康影響が生じるという根拠のない説明が独り歩きし、住民の要求だけでなく、行政も $0.23\mu\text{Sv/h}$ の神話に囚われているため、避難指示の解除ができない状況が継続している。

空間線量率分布(1m高さでの $\mu\text{Sv/h}$) 平成29年11月16日



当初の避難指示である空間線量率 $3.8 \mu\text{Sv/h}$ 以下になっても、大熊町、双葉町、浪江町、および一部地域では、避難指示が継続されたまま！

0.23 $\mu\text{Sv}/\text{h}$ の怪

国が提示している空間線量率:D($\mu\text{Sv}/\text{h}$)から被ばく線量:H(mSv/y)の評価式

$$H = (8 + 16 \times 0.4) \times D \times 365$$

上記の式によると、0.23 $\mu\text{Sv}/\text{h}$ (0.19 $\mu\text{Sv}/\text{h}$ + 0.04 $\mu\text{Sv}/\text{h}$)の空間線量率で生活すると年間1 mSv の被ばく量になる。しかし、実測値はその1/3~1/4である。

1 mSv を超えると健康リスクが高まるという誤った理解が、達成できない過剰な要求を求めることにつながっている。

しかし、事故後、伊達市等において、個人線量の実測が広範囲に実施され、これをベースに宮崎、早野等によって、空間線量率と実測値の相関を解析したところ、国の評価式は、実測値と比べて3から4倍の過大評価となることが明らかにされている。

M.Miyazaki, R.Hayano: J. of Radiological Protection, Vol37, No.1 (2016)

除染したということと避難は解除されているが、除染後も0.23 $\mu\text{Sv}/\text{h}$ 以上の地域も多い。一方、国は、すべての地域の除染はしないとしており、大熊町、双葉町、浪江町は、現状では全地域の避難指示解除の見通しが無い。

食品流通（摂取）基準

放射性セシウムに対する食品摂取基準 (Bq/kg)

食品区分	暫定規制値	新規制値	EU	BSS	CODEX	USA
飲料水	200	10	1000	1000	1000	1200
乳幼児食品	200	50	400	1000	1000	1200
牛乳、乳製品	500	50	1000	1000	1000	1200
一般食品	500	100	1250	1000	1000	1200

➤ 事故直後の暫定規制値は、介入線量レベルを年間5mSv、食品の年平均汚染濃度がピーク濃度の50%として決められたが、事故から一年後に介入線量を年間1mSvに引き下げられた。

福島県による農水産物のモニタリング結果 (基準値: 100Bq/kg)

	<u>超過率</u>
コメ	H24年以降 0%
野菜・果実、豆類	H25年以降 0%
水産物(海産物)	H27年以降 0%
山菜	H26年度(1.7%),H27年度(1.8%), H28,29年度(1.1%)
原木シイタケ	H26年度(0.2%),H27,28年度(0%),H29年度(0.2%)

45万件以上の食材の測定結果でも、基準値を超過しているのはほぼ皆無である。しかし、水産物は試験操業、山菜等の摂取や販売は禁止されたままである。

濃度規制値を機械的に適用しているが、一つの基準超過があれば、すべて規制対象とすることを止めて、リスク(確率)に基づく規制に移行しなければ、福島の復興も風評被害の克服も不可能である。

我が国の原発の将来は、福島第一原発の廃止措置に係っていることを認識すべき

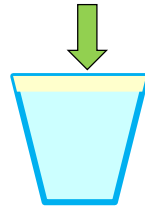
現状：

- ☛ 安全とは無関係に進められている廃止計画
- ☛ 合理性も・実現性もない非科学的廃止計画
- ☛ 無責任な科学者の提案

1Fの廃止は、安全部会の真価が問われる試金石！

● トリチウム水について

第1原発内のトリチウムは、全量で約3400兆ベクレル(推計値)



トリチウム水としては、約57ミリリットル

告示濃度(60000Bq/リットル)のトリチウム水を毎日2.6リットル飲み続けると年間1mSvになる。

カナダの原発は、年間1000兆Bq以上のトリチウム水を排出しています。また、宇宙線(陽子線、中性子)によっても地球上でトリチウムが生成されており、その量は年間約72ペタ(72000兆)ベクレルと推計されています。

● 廃棄物は福島県の外という非現実

安全部会には不都合な真実を発信する義務ある！

最後にひとこと

事故の前から安全部会が活動していたが、事故防止につながらなかった。事故発生時に、住民の安全確保について貢献出来なかったことを謙虚に反省し、今後の活動のあり方につなげて頂きたい。

原子力安全は、社会を抜きに成り立たない分野である。今回の事故は、原子力安全の究極は放射線安全であることを如実に示したものである。

安全部会は、単なる研究者集団のコミュニティに留まることなく、積極的に社会に発信する取り組みが求められていることを認識していただきたい。