

**一般財団法人ディレクトフォース講演会**

# **福島第一原発事故と原子力の将来について**

2023年10月25日

**田中 俊一**

- I. 東日本大震災から12年  
～福島第一原発事故被災地の現状と課題～**
- II. エネルギー問題と環境問題**
- III. 原子力の今後**

# **1. 東日本大震災から12年 ～福島第一原発事故被災地の現状と課題～**

2011年3月11日の東日本大震災に伴って発生した福島第一原発事故では、大量の放射能が環境に放出され、多数の住民が避難を余儀なくされた。事故から12年経過し、事故直後の避難区域は徐々に解除されてきているが、避難は当初の予測を大幅に越えて長期化し、現在も、帰還できる見通しがない広大な地域が残されている。

さらに、避難が解除された市町村でも実際に帰還しているのは、高齢者が中心で、子育て世代、働き盛り世代の帰還は極めて少ないのが現実である。故郷への帰還が進まない理由は、一人ひとり異なるが、主な理由は、避難先での仕事や子供の教育が定着してしまっていること、医療施設が不備であること、介護体制や地域コミュニティが崩壊していることなどが挙げられるが、その底流には、事故当初から繰り返されてきた放射線や放射能の健康への影響についての不安と恐怖、誤解がある。

# 東京電力福島第一原発事故とは

- ☛ 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。
- ☛ 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。
- ☛ 大量の放射能が環境に放出された。



**長期の避難、食の規制、農水産物の生産規制、理不尽な差別、根拠のない不安による復興の遅れ！**

# 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・津波という共通原因による安全機能の一斉喪失

①地震により外部電源喪失

②津波による所内電源喪失・破損



使用済燃料プール



⑦水素爆発

放射能放出

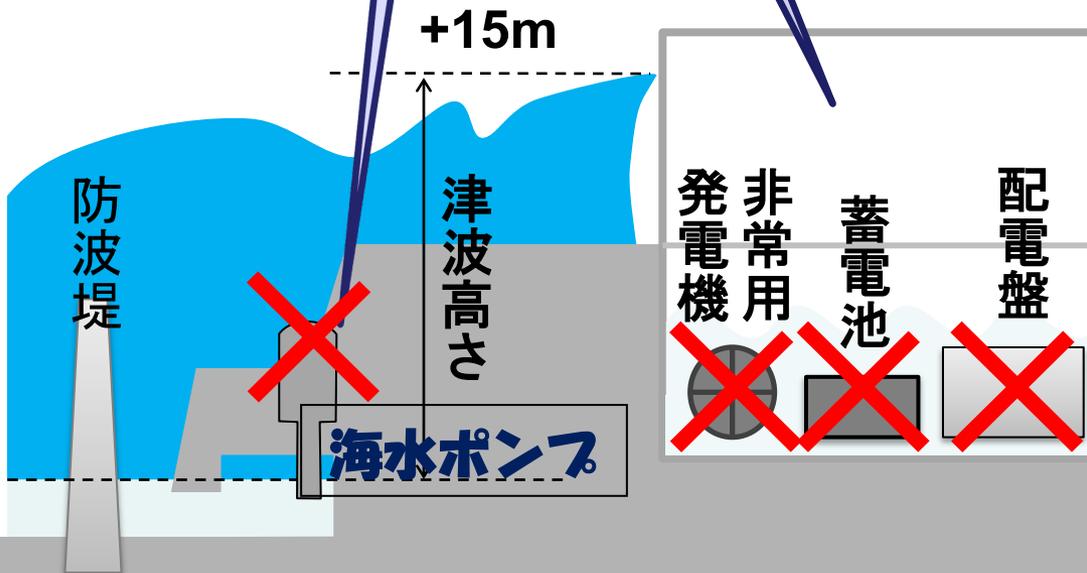
安全機能喪失によるシビアアクシデントの進展

③冷却停止

④炉心損傷

⑤水素発生

⑥水素漏えい (格納容器破損)



# 福島第一原発の爆発は水素爆発であり、核爆発ではありません。

原発は停止した後も大きな熱(崩壊熱)を出すので、冷却を続けなければなりません。しかし、福島第一原発では、津波によって冷却装置が壊れて、冷却ができなくなり、原子炉内の温度が上昇しました。

約1200°C以上の高温になる燃料被覆管(ジルコニウム合金)と冷却水が反応し、大量の水素が発生しました。さらに、2300°Cぐらいになると核燃料が溶けます。デブリは溶けた燃料の塊です。

福島第一原発では、発生した水素ガスの爆発によって、原子炉の格納容器や圧力容器が破壊されて、揮発性の放射性物質(放射能)が環境に放出されました。

ちなみに、核爆発では、極めて大きな熱(エネルギー)が発生し、大量の放射線と放射能が瞬間的に放出されます。

# 1. 事故から12年経ってわかったこと

## (1) 放射線被ばくの健康影響

- Q1 環境には、どんな放射能がどのくらい放出された？
- Q2 放射線による被ばく量はどれくらいだった？
- Q3 放射線被ばくによって健康にどんな影響がある？

UNSCEAR: 原子放射線の影響に関する国連科学委員会

1955年の国連総会で設置された国連で最も歴史のある委員会  
31か国の専門家で構成

# Q1 環境には、どんな放射能がどのくらい放出された？

## 環境に放された主な放射性物質

放射性ヨウ素  $^{131}\text{I}$ (半減期: 8.0日)

放射性セシウム  $^{137}\text{Cs}$ (半減期: 30.2年),  $^{134}\text{Cs}$ (半減期: 2.1年)

希ガス  $^{133}\text{Xe}$ (半減期: 5.2日)

放射性ヨウ素( $^{131}\text{I}$ )は半減期が8日で、初めは放射線量の大部分を占めていたが、2-3か月で消失した。一方、放射性セシウム: $^{137}\text{Cs}$ 、 $^{134}\text{Cs}$ は、それぞれ半減期が30年、2年と長いいため事故から12年以上経過し、 $^{134}\text{Cs}$ は30分の1程度にまで減少し、現在、環境を汚染している主な放射能は $^{137}\text{Cs}$ である。

## 放出された放射能量

ペタベクレル(PBq) =  $10^{12}$

全体  $^{131}\text{I}$ : 100~500PBq、 $^{137}\text{Cs}$ : 6~20PBq

海洋  $^{131}\text{I}$ : 9~13PBq、 $^{137}\text{Cs}$ : 3.5~5.6PBq

沈着  $^{131}\text{I}$ : 57~100PBq、 $^{137}\text{Cs}$ : 5~11PBq

注) チェルノブイリ事故と比べて、 $^{131}\text{I}$ が10分の1、 $^{137}\text{Cs}$ が5分の1



# Q2 放射線による被ばく量はどれくらいだった？

UNSCEAR 2020年報告

## 住民の事故後一年間の被ばく線量

	成人	10歳	1歳
外部被ばく線量(実効線量mSv)	0.046-5.5	0.10-6.5	0.15-7.8
甲状腺線量(吸収線量mGy)	0.79-15	1.6-22	2.2-30

## 発電所サイト内の従事者の被ばく線量(実測値)

	成人(最大)	成人(平均)
外部被ばく線量(実効線量mSv)	679	13
甲状腺線量(吸収線量Gy) 注)	7.9-32	12.7

注) 被ばく量の大きい6人

# Q3 放射線被ばくによって健康にどんな影響がある？

UNSCEAR 2020年報告

## 甲状腺疾患

- ☞ 放射線被ばくの推定値から推測されうる甲状腺がんの発生を評価し、子供たちや胎内被ばくした子供を含む、対象としたいずれの年齢層においても甲状腺がんの発生は見られそうにない。
- ☞ 公表されているエビデンス(証拠)を鑑みると、被ばくした子供たちの間で甲状腺がんの検出数が(予測と比較して)大きく増加している原因は放射線被ばくではないと当委員会は判断している。  
むしろ、非常に感度が高いもしくは精度がいいスクリーニング技法がもたらした結果であり、以前は検出されなかった集団における甲状腺異常の罹患率を明らかにしたに過ぎない。

## ガン、遺伝的影響

- ☞ 公衆の間で放射線被ばくが関係している先天性異常、死産、早産が過剰に発生したという確かなエビデンス(証拠)はない。
- ☞ 作業者に関して、白血病と全固形がん(甲状腺がんを含む)の発生の増加が見られることはありそうにない。

# 放射線の雑学

## 身の回りの放射線

### 1 自然界

- ① 宇宙から
- ② 大地から
- ③ 食べ物から

☆ 私たちは人類誕生以来、常に放射線の被ばくを受けている。

### 2 医療

- ④ レントゲン
- ⑤ CT
- ⑥ PET 等

☆ 放射線は、がんの治療をはじめ様々な病気の診断や治療に用いられている。

# 放射線被ばくの分類

## 内部被ばく

- 食べ物などと一緒に、体の中に入った放射性物質から出る放射線による被ばく

## 外部被ばく

- 身の回りにある、様々な放射性物質から出る放射線による体の外からの被ばく。

**体に対する影響は、シーベルト単位で表します。従ってシーベルトの値が同じであれば、内部被ばく、外部被ばくの違いはありません。**

# 内部被ばく

## 体内、食物中の自然放射性物質

体の中の放射能(成人)  
カリウム40: **4,000ベクレル**  
炭素14: **2,500ベクレル**

### 食物に含まれる<sup>40</sup>K (Bq)



出典：科学技術庁パンフ

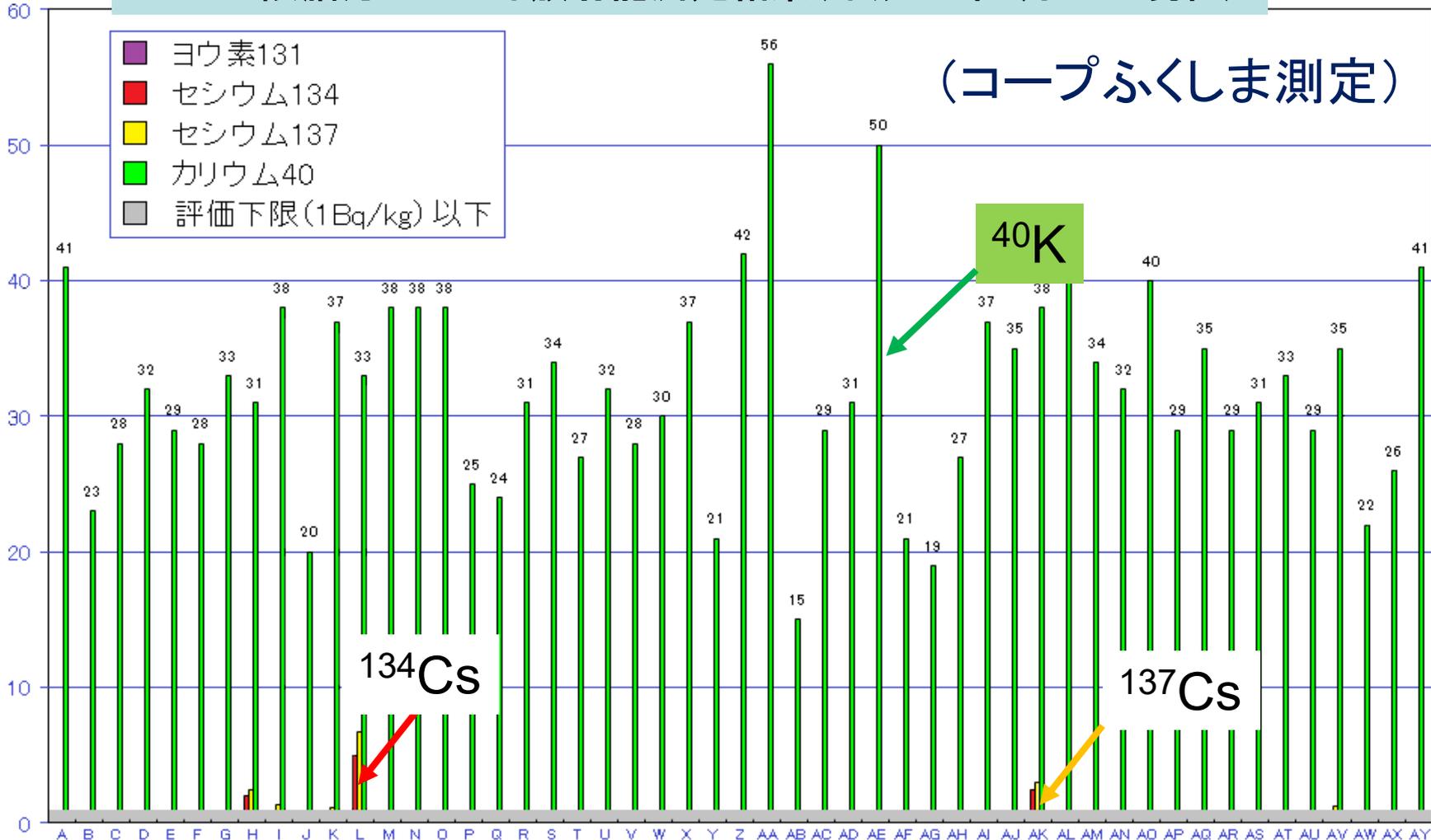
- ☆ 食べ物には、様々な放射性物質が含まれている。
- ☆ 最も多いのが、**カリウム40(<sup>40</sup>K)**。
- ☆ **カリウム**は、人間の体に欠かせない**栄養素**。
- ☆ 大人の体には、常に**約4,000ベクレルのカリウム40**があります。
- ☆ 放射性物質を含まない食物はないので、**私たちは常に内部被ばくを受けている。**

1kgの天然のカリウムにはカリウム40が0.0117% (11.7グラム:**3,800,000ベクレル**)含まれています。

(Bq/kg)

# 陰膳方式による放射能測定結果(平成24年1月17日現在)

(コープふくしま測定)



平成29年度まで、900家庭で測定してきましたが、平成24年度以降、1Bq(ベクレル)のセシウムも検出されていない。事故前から、私たちは毎日約50Bqの放射能を摂取しています。

# 自然放射線による被ばく線量(年間)

## 【日本】

宇宙線            300   マイクロシーベルト

大地                330

ラドン             480

食べ物             990

**(計)                2100マイクロシーベルト(2.1ミリシーベルト)**

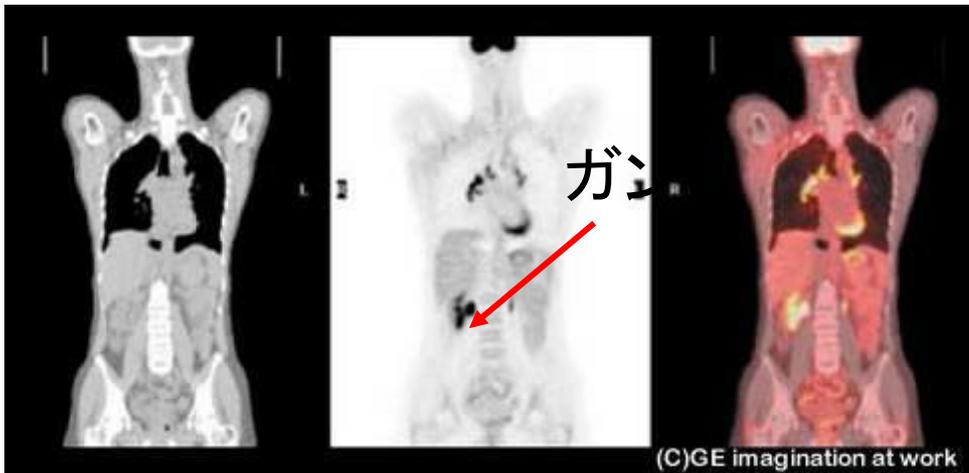
---

- 👉 インドのケララ州は、日本の約7倍の放射線量。
- 👉 中国の広東省は、日本の約3倍の放射線量。
- 👉 日本の中でも、地域によって約1.5倍の差がある。

# 医療・診断による放射線被ばく量(X線)



胸検査(レントゲン写真): 約60マイクロシーベルト  
肺のCT(新型コロナ): 1~2ミリシーベルト



## CT・PETによるがんの検査

約10000マイクロシーベルト  
(=10ミリシーベルト)

## 肺ガンの治療

1グレイ/日

5グレイ/週

総計30グレイ/6週

分割照射すると体への影響が減少

医療では照射量をグレイで表すが、シーベルトはほぼ同じと考えてよい。  
(厳密には少し違うが。。。)

# 医療・診断による放射線被ばく量

放射線医学総合研究所ホームページ

## 診断(検査)

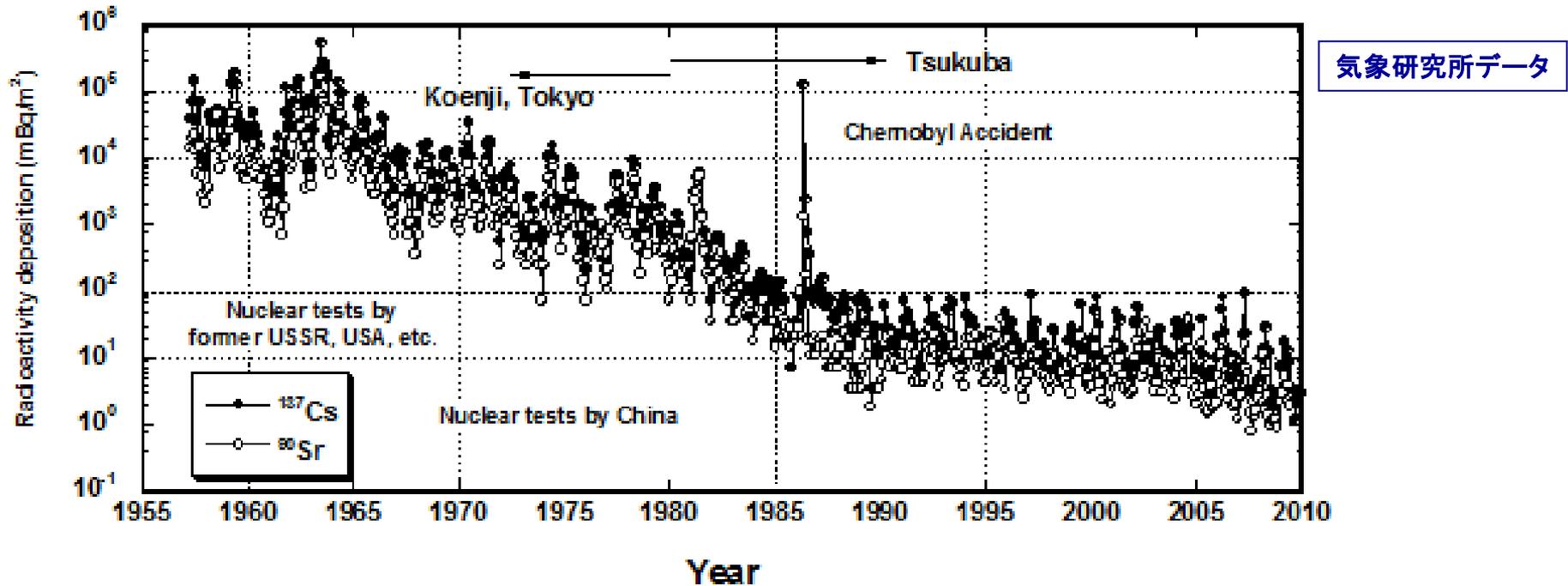
### マイクロシーベルト

胸部撮影	60
上部消化管(食堂、胃)検査	3000
マンモグラフィー	2000
歯科(パノラマ)	2 -10
CT撮影(頭部、腹部)	5000 ~ 30000
PET	2000 ~ 20000
核医学検査( $^{99}\text{Mo}$ )	500 ~ 15000

医療(診断)による被ばく(年間) : 2.6ミリシーベルト  
(=2600マイクロシーベルト)

# 大気中核実験によるCs-137、Sr-90の土壤汚染(東京/つくば)

昔は、現在より**数万倍**の放射能( $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ )が降り積もっていた。



- ☞ 1963年の粉ミルクには、1kgあたり**19Bq~350Bq**の $^{137}\text{Cs}$ が含まれていた。  
今の基準では粉ミルクが使えない。(飯沼他:Nature 1969年)
- ☞ 1960年代の土壤は、現在の土壤と比べて数千倍汚染されていた。

## (2) 復興を妨げている原因 — 合理性のない放射線防護基準

この12年、放射線によって死亡した人はひとりもいないし、健康を害した人もいない。

一方、無計画に行われた避難と長期間続いてきたことが理由で、事故直後の1か月で150人以上、12年間の累計で**2333人**の関連犠牲者が出てしまいました。

地震・津波の関連犠牲者：宮城県930人、岩手県470人

放射線被ばくにより健康への影響を恐れて避難したのに、放射線に関係なしに多くの方が亡くなったのですが、このようなことがなぜ起こったのでしょうか？

## a. 避難と解除の基準

事故当初は、原発からの距離に基づいて住民の避難が実施されたが、平成23年12月26日の閣議決定により、年間の推定線量によって区分された。

3/11 20:50 2km圏内避難(県)

21:23 3km圏内避難、3-10km屋内待避(国)

### ● 避難指示解除準備区域

年間積算線量が20mSv(3.8μSv/h相当)を確実に下回るのでインフラ等の整備をした上で、避難指示を解除。

### ● 居住制限区域

年間積算線量が20mSvを超える恐れがあり、住民の居住を制限する区域で、今後2年～5年程度で除染を行い避難指示を解除する区域。

### ● 帰還困難区域

現在の年間積算線量が50mSvを超え、少なくとも5年経過しても、なお、年間積算線量が20mSvを下回らない恐れのある区域。

## 避難による多数の犠牲者がでた理由

- 👉 原発事故時の避難の方法が決まっていなかったため、国は住民(地方自治体)に「避難しなさい」との命令を出しただけで何もしなかった。
- 👉 避難指示を出すにあたって、放射線によって健康影響が生じるかどうかの判断をせずに闇雲に避難指示を出した。
- 👉 どこに、どのように、いつまでに避難しなければならないのか全く知らされない自治体は、ばらばらに大混乱の中で着の身着のまま住民を避難させた。この結果、避難バスの中で死亡した住民も多数でた。
- 👉 劣悪な状況で長期の避難生活を余儀なくされた多数の住民が、様々な理由で心身を患い死亡した。

**科学を無視し、人気取りの政治と行政によって、根拠のない放射線被ばくについての恐怖心を煽り、必要のない避難をさせた上に、一旦決めた避難の基準すら無視して避難を長期化させ多数の犠牲者が出した。**

## b. 食品流通基準と風評被害

### 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	USA	BSS	CODEX
飲料水	200	10	1000	1200	1000	1000
乳幼児食品	200	50	400	1200	1000	1000
牛乳、乳製品	500	50	1000	1200	1000	1000
一般食品	500	100	1250	1200	1000	1000

日本以外は **摂取量の小さい山菜やきのこ類については、10,000 Bq/kg**  
(注) CODEX:国連食糧農業機関(FAO)と世界保健機関(WHO)が合同で策定  
した国際的な食品規格  
BSS:IAEA国際基本安全基準

# 合理性に欠けた基準と風評

日本の食品基準は、国際的な基準の10分の1以下と異常に低い。これは、時の厚生労働大臣の求めに応じて、食品安全委員会が北海道から九州まで国産の食品は100%放射能に汚染されているという現実とはかけ離れた仮定をして、事故後の暫定基準500Bq/kgを強引に100Bq/kgにする暴挙を行ったことが理由である。

福島県の食品の放射能汚染は、事故直後ですら0.1%にも満たず、実際の被ばく量は、500Bq/kgのままでも年間0.051mSvと1mSvと比べても十分低いという評価をしながら、現実を無視して大臣の要求を優先した(政治的なパフォーマンス)。

福島県が国の基準を半分にして自主規制しているのは福島県の農業・漁業の復興をさらに難しくしている。

**食品の基準が、異常に低く設定されたことによって、放射能についての不安や風評被害は県民だけでなく、国民に誤解を与え、風評被害を助長している。**

## c. 除染廃棄物(土壌等)の処分

- 平成二十三年三月十一日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法(平成23年8月30日に公布、平成24年1月1日に全面施行)
- 改正日本環境安全事業株式会社法  
改正法では、「30年以内に県外で最終処分を完了するために必要な措置を講じる」と明記(平成23年11月19日成立)

仮置き場保管

除去土壌等を現場に保管

仮置き場保管

中間貯蔵施設へ搬入するまで保管 (3年間保管)

中間貯蔵施設

大熊町、双葉町に設置(30年保管)

最終処分場

受け入れる県外はありますか？

# 除染土壤の安全性実証試験

飯舘村では、唯一残された帰還困難区域である長泥地区の住民が行政区の再生、飯舘村全体の除染土壤問題を解決するという考え方で合意し、環境省に協力して飯舘村の除染土壤を再生利用するための安全性実証事業に取り組んできました。

(令和5年5月1日 帰還困難区域の解除)

春夏作物(ミニトマト、カブ、キュウリ、トウモロコシ)の放射能濃度:0.1~2.3Bq/kg

秋冬作物(大根、レタス、ホウレンソウ、小松菜)の放射能濃度:0.2~1.0Bq/kg

農水省は移行係数を10%として、作付け等の制限を行っていますが得られた実証データは0.1~0.2%程度であり、現実には作付け制限は不要である。

# 長泥行政区での実証栽培試験

## 除染土壌を利用した栽培試験



## 見事に育ったキュウリ (令和2年7月)



# (3) 福島第一原発の廃止措置

## 燃料プールに保管されている燃料集合体の取り出しと保管

- ☛ 3、4号機は終了。1、2号機は順次取り出し予定、その後の処理は未定。

## 放射性固体廃棄物の処理、保管

- ☛ 保管施設の整備・増設
- ☛ アルプス装置のカートリッジ(HIC)の処理
- ☛ 可燃物(伐採木など)の処理、屋外保管の解消
- ☛ 廃棄物処理施設の整備

## 液体廃棄物の処理

- ☛ アルプスで処理済みの液体廃棄物の処理・処分(トリチウム水)

## 地震・津波対策

- ☛ 耐震、津波:仮設防潮堤、汚染水流失防止策

## 溶融燃料(デブリ)の取り出し、原子炉建屋の解体

## トリチウム汚染水の処理と排水

# トリチウム処理水の排出の問題とは

## ☞ 安全性は心配ない

第1原発内のトリチウムは、事故時の全量で約3400兆ベクレル（推計値）、トリチウム水としては僅か約60g(55cc)

排水の基準: 告示濃度は60,000Bq/リットル

告示濃度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の被ばく量

## ☞ 希釈排水以外の方法はない

60gのトリチウム水を100万トン以上の水から分離するのは不可能



## ☞ 風評が問題か？

生産者(漁業者)以外、消費者の反対が多い

# 風評という悪魔を退治する方法

- ① 食品の基準を国際基準並みにして、合理性のない規制を撤廃する。
- ② 福島県の美味しい果物や野菜等の農産物、常磐モノと呼ばれる海産物を安心して日々食し、自信をもって販売する。
- ③ 福島県の自主規制を即刻撤廃すること。

参考: 田中 「消えぬ風評という悪魔」 (FACTA8月号)

<https://facta.co.jp/article/202308020.html>

安全性を説明しても風評という悪魔は退治できない。まして、韓国に安全性を担保してもらうのは、最悪の選択であり、国際的には風評を拡大するのみである。

EUの規制撤廃を評価するのであれば、日本の規制をEUと同じキログラム当たり**1250ベクレル**にすべきである。

# デブリの取り出しは極めて難しい！

燃料が溶け落ちたデブリは約800トンあると評価されているが、40年以内に廃炉を終了するという約束を守るためには、**毎日約80kgのデブリを取り出す必要**がある。しかし、事故から12年間で取り出したデブリはゼロである。

福島第一原発の廃止措置は、40年で終わるとしているが、廃止にかかる課題を洗いざらい提示し、廃止措置をどこまで行えるかも含めて、40年は単なる努力目標であることを明確にし、住民の理解を得ることが必要である。

しかし、住民の理解を得るということは、住民の言い分をすべて受け入れることではない。できることできないことを含めて真摯に正直に断固たる決意をもって住民と向き合うことである。

**「廃炉が終わるまで風評被害は担保する」ことは、反永久的に風評を担保するということと同じ！**

## 2. 復興の課題と教訓

- ① ポピュリズムは住民の犠牲を招く
- ② 深刻なもう一つの風評被害
- ③ 科学者の社会的責任と役割
- ④ お金だけでは復興はできない

# ① ポピュリズムは住民の犠牲を招く

- ➡ 重大なリスクを克服するために必要なことは、確かな科学的知見に基づき、現実を直視した合理的な判断と対応が重要。
- ➡ 我が国の政治・行政は、科学的判断よりもポピュリズムに流されがちであり、典型が今回の事故対応。
- ➡ 非科学的な様々な基準が、2300人以上の関連犠牲者を出し、深刻な風評被害をもたらしている。
- ➡ 世論の名のもとで行われる行政の責任回避は、結果として住民(国民)に深刻な犠牲と損害をもたらすが、政治・行政は痛みを感じない。

**メディアの価値は、先見性をもった見識であり、ポピュリズムを煽ることではない！**

## ② 深刻なもう一つの風評被害

- ☞ 福島農水産物に対する風評被害は深刻で解決への道筋が見えない(食品流通基準の見直しが必須)
- ☞ 風評被害は、人に対する風評がより深刻。福島の人間に対する「**将来ガンになる**」、「**福島の子供には放射線被ばくの影響が出る**」、「**福島の人に接触すると放射能が移る**」といった理不尽な差別は、事故直後だけでなく今でも払拭されない。
- ☞ 差別の原因は、事故直後に暗躍したイデオロギーを踏まえた一部の政治家や専門家、それに与するメディアの影響。新型コロナでも同様の理不尽な差別がみられる。

# 風評は(恥ずべき)心の問題だが…

我が国には、放射線や放射能に対する**無知や誤解**に基づくひどい差別がある。広島・長崎の子供たちは、戦後、そうした差別意識にさらされ、結婚や就職で大変な苦渋と苦勞をさせられてきたという歴史がある。

あるメデアの世論調査でも都会の大多数の方は、放射能を伝染病ののように誤解をしているとの報道がなされている。

福島県民、特に避難指示の対象となった子供たちは、将来、県外にでたときには、こうした偏見に晒されてきたが、この差別は今後も続き、。福島県(避難指示区域)に住んでいたとか、福島県に生まれただけで、様々な**不合理な偏見や差別**に直面させられることになります。

**科学的根拠に欠け、合理性のない放射線防護基準や政策が、農水産物の風評被害に止まらず、福島県民、特に子ども達に対する風評差別につながっている！**

### ③ 科学者の社会的責任と役割

- ☞ 事故当初の冷静さにかける専門家の姿勢が、住民に不安と混乱の原因。
- ☞ 事故から10か月後になって長期の避難を固定化してしたことは、政府の根拠のない判断に加担した専門家の重大な責任がある。
- ☞ 現実を無視した食品流通基準は、国際的な知見も実態も踏まえない非科学的で、非合理的な基準の典型例。時の厚生労働大臣に与した食品安全委員会の社会的責任の放棄である。

- **行政判断を補うのが専門家の役割であり社会的責任で、政治や行政を忖度することでない！**
- **社会が大きなリスクに直面した時に、科学者は、己の興味と利益のために無責任に発信するのは犯罪！**

## ④ お金だけで復興は不可能

事故に伴う賠償(合意金額) 合計 94,839 億円 (2020年3月)

個人(精神的損害他)	19,920 億円
法人・個人事業者(営業損害、風評被害等)	30,116 億円
その他(財物補償、住居確保等)	18,789 億円
除染等	26,013 億円

**福島県の10年分の予算が投入されたが、復興の進捗が実感できない!**

## ☞ 住民の気持

「ここで生まれ、育ち、結婚し、子供を育ててきた自分の人生を無くした」、「大切な家屋、家財はすべて放射能で汚染されて使えない」、「長い避難生活の中で、自宅は動物によって見るに堪えない状況である」等の不満と失望が混在し、これを整理できないままである。

## ☞ 復興とは

こうした住民に如何に寄り添うかということであり、もっとも重要なことは、一刻も早く避難を解除し、住民が放射線や放射能の心配をしないで、元の生活を取り戻す営みを支援することである。

## 復興のキーワードは「科学的で合理的な規制」

非科学的で合理性のない放射線被ばくについての様々な規制や基準が復興の最大の障害である。

福島復興のために必要なことは、科学的で合理的な国と県の強力なリーダーシップに加えて、県民一人ひとりの科学的な合理的な判断である。

## **II. エネルギー問題と環境問題**

# 環境問題

## 世界の目標 (IPCC)

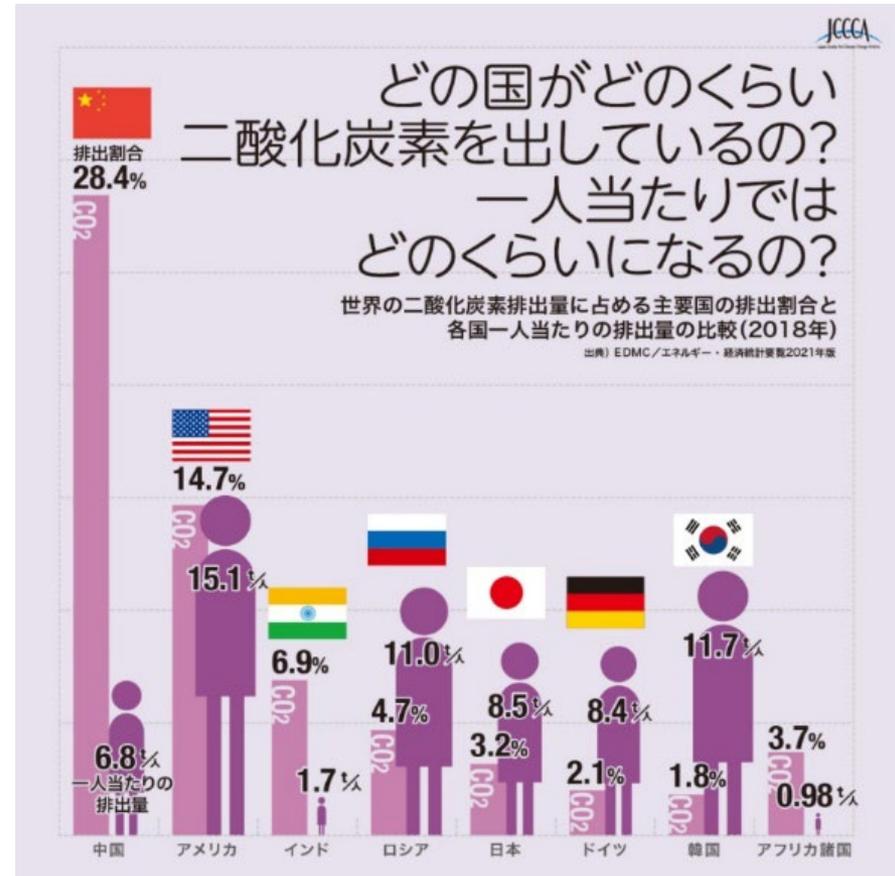
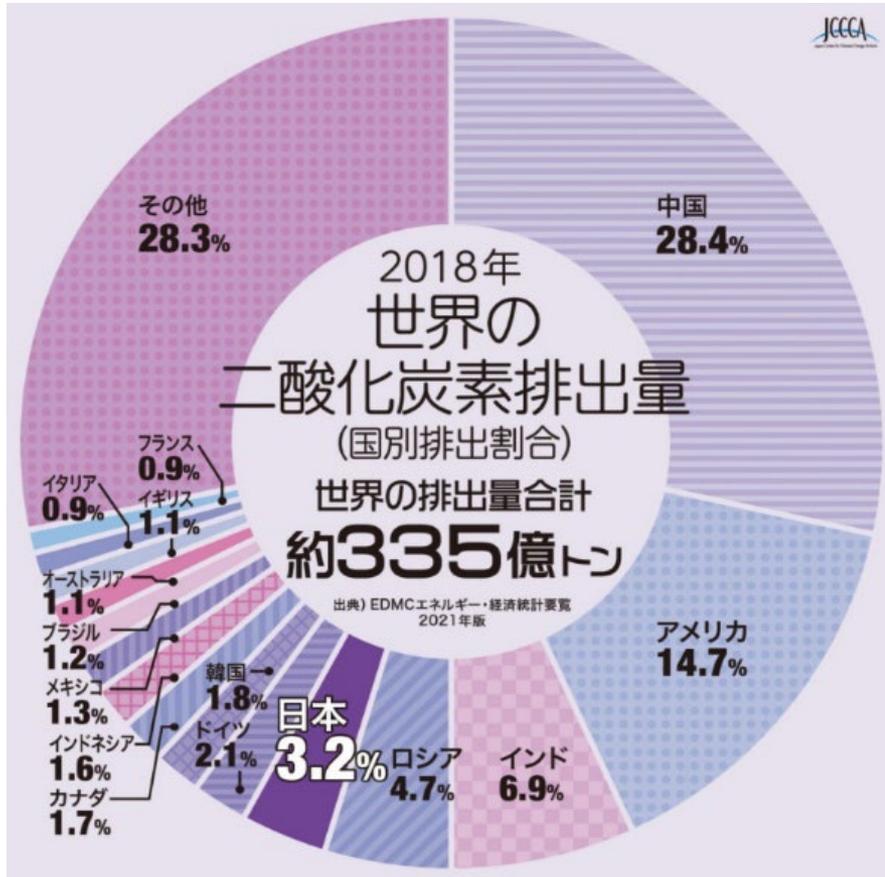
地球は温暖化の一途であり、持続的な地球環境を守るためには **2050年**までに温度上昇を $1.5^{\circ}\text{C}$ 以内にする必要があり、このためには温室効果ガス排出量を今世紀半ばまでのプラス・マイナスゼロ (排出量ゼロ)にすることが必要である。

$2^{\circ}\text{C}$ 以内であれば、今世紀末までにプラス・マイナスゼロにすることが必要である。(IPCC)

## 日本の目標

日本は、2021年4月に、2030年度において、温室効果ガス46%削減(2013年度比)を目指すこと、さらに50%の高みに向けて挑戦を続ける。

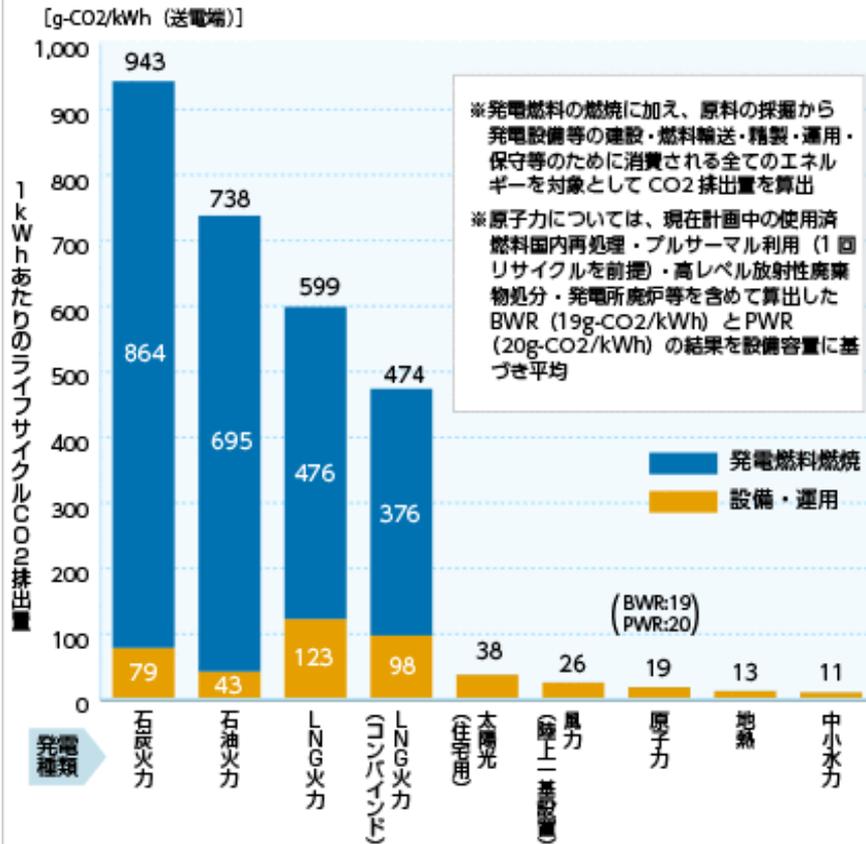
(地球温暖化対策計画:令和3年10月22日閣議決定)



日本の二酸化炭素排出量をゼロにしても地球温暖化防止の効果はない。

# 環境問題(温暖化防止)に求められていることは？

各種電源別のライフサイクルCO2 排出量



出典：原子力・エネルギー図面集2017

# 日本のエネルギー問題

エネルギー基本計画(2021年6月)

## ●エネルギー消費量

	2018年度 509 百万 kl	2030年度 489 百万 kl
再エネ	12%	13~14%
原子力	3%	11~10%
天然ガス	23%	18%
石炭	25%	25%
石油	38%	33%

## ●総発電電力量 10,650 億 kWh 程度

	2018年度 10,512 億 kWh	2030年度 10,650 億 kWh
再エネ	17%	22~24%
原子力	6%	22~20%
天然ガス	38%	27%
石炭	32%	26%
石油	7%	3%

# 主要国の一次エネルギー自給率(2018年)

日本	11.8%
カナダ	175.8%
アメリカ	97.7%
英国	70.4%
フランス	55.1%
ドイツ	37.4%
韓国	16.0%

## 自給エネルギー

再生可能エネルギー

水力

原子力

## 世界で最低の日本の自給率

☛ 再生可能エネルギーは増加しているが。。。

8.2%(2016年) → 9.5%(2017年) → 11.8%(2018年)

## 化石燃料はほぼ100%輸入

原油:99.7%

LNG:97.7%

石炭:99.5%

# 日本のエネルギー事情：歴史的現実

## 石炭の採掘

三菱方城炭鉱事故(1914年) 死者671名

三井三池炭鉱事故(1963年) 死者458名、CO2中毒839名

北端夕張炭鉱事故(1981年) 死者93名

## 水力発電

黒部第4発電所(1963年) 発電規模 33万7千kW

殉職者171名

(参考)吉村昭著 「高熱隧道」

## 第2次世界大戦(石炭、石油を求めた)

# 厳しい現実：温暖化問題

中国	254 GW
米国	76 GW
日本	67 GW
ドイツ	54 GW

(2020年)



## 日本は太陽光発電の大国

発電能力は、原発67基分ですが  
発電量は10%未満である。  
(稼働率は10%程度)

太陽光パネルは未完成技術！

- ・寿命(20年)後の処理処分(有害物質を含む廃棄物)
- ・土砂崩壊のリスク(2023年報道:230か所)

# ドイツは環境先進国ではない

エネルギー庁ホームページ)

英国	1990年	2010年	2015年
発電量(億kWh)	3,200	3,800	3,400
再エネ	60	260	840
原子力	660	620	700
火力	2,500	2,900	1,800
CO2排出量(億トン)	2.2	1.7	1.2
電気料金(円/kWh)	-	18	27

ドイツ	1990年	2010年	2015年
発電量(億kWh)	5,500	6,300	6,400
再エネ	190	1,000	1,900
原子力	1,500	1,400	920
火力	3,800	3,800	3,600
CO2排出量(億トン)	3.4	3.0	2.9
電気料金(円/kWh)	-	32	40



原発利用なしで、効果的な温暖化対策は困難

英国は、再エネ拡大、ガスシフト、原子力維持、省エネの組み合わせでCO2ガスの削減に成功しているが、ドイツは、再エネが伸びているが、原子力の減少分を火力(石炭)で補っているため、CO2ガスは、ほとんど減少せず、電気料金も高止まりしている。

☛ 太陽光などの再生エネルギーは、まだ未熟の技術であり、価格、耐用年数、有害物質を含む廃棄物、立地地域の破壊(土砂崩れ等)の課題があるので、全面的に依存できない。

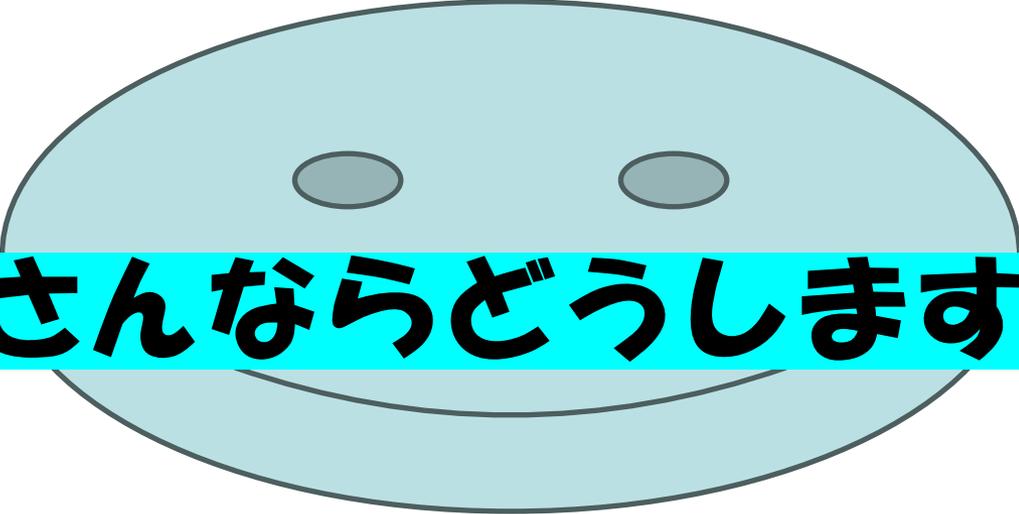
☛ 原子力は、2030年、2050年のCO<sub>2</sub>ガス削減目標を達成するための最も有効な手段であるが。。。社会の信頼がない

温暖化の方策についての提案はいろいろ出されているが、対策に残された時間がない。食糧、水、**電気**は、私たちの生活と命を維持するために安定した供給を確保することが重要である。

本当に役立つ技術は、スローガンだけでは達成できない。現実を見据えて地球温暖化という大きなリスクに向き合うことが求められている

# 地球温暖化防止とエネルギー問題の両立

温暖化防止のためには、世界のエネルギー需要を賄い、かつ温室効果ガスを出さない方法を直ちに導入することが必要とされています。



皆さんならどうしますか？

# III. 原子力の今後

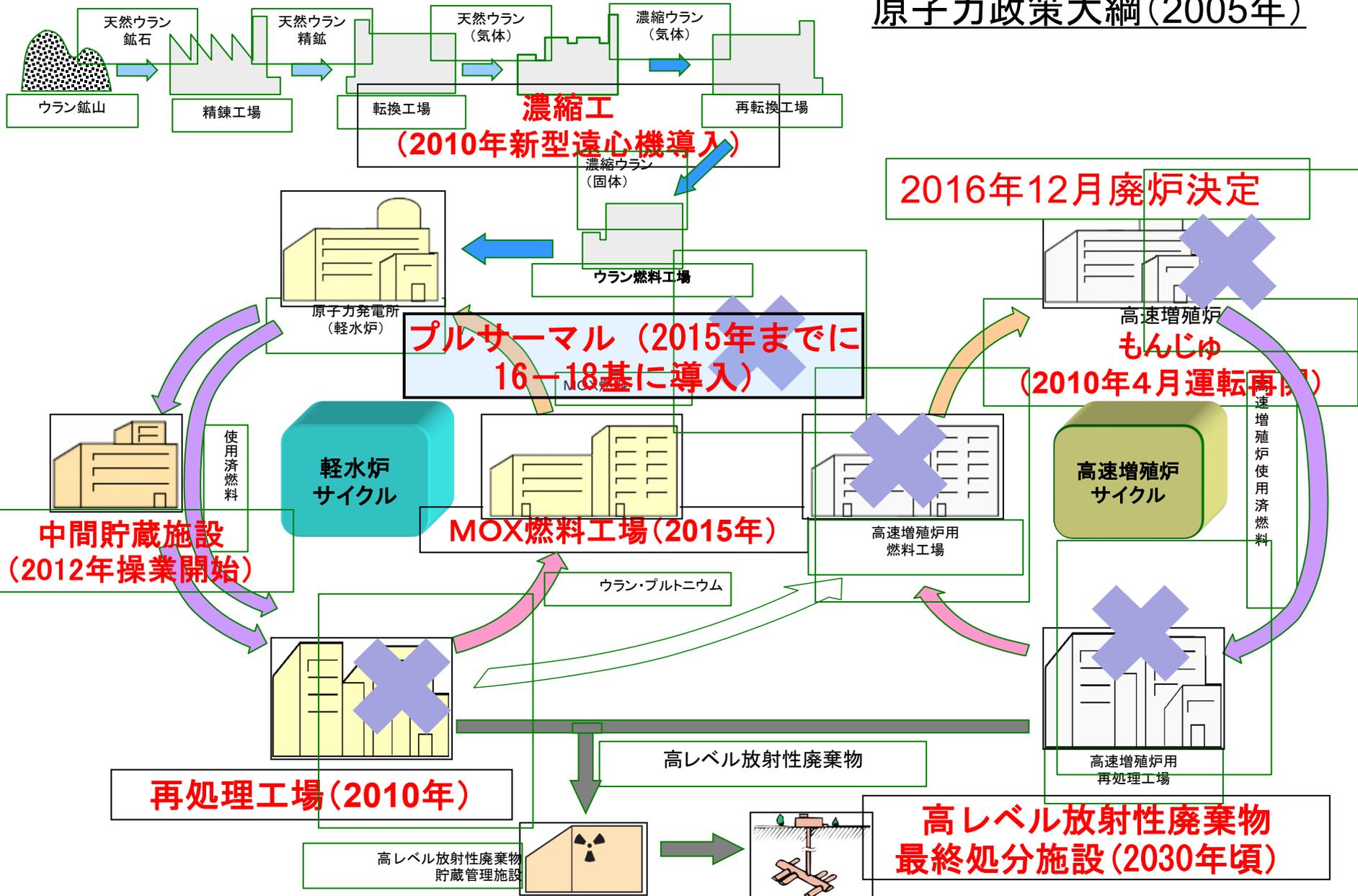
## 1. 1F事故後の原子力を取り巻く環境

1F事故によって原子力が直面した最大の問題は安全規制への信頼が完全に崩壊したことである。原子力規制委員会の審査に合格しても、なかなか稼働に至っていないのが現実である。

これは、原子力利用(発電)に対する社会の理解が回復できないしことを意味している。



# 原子力政策大綱(2005年)



## 原子力先進国は、燃料サイクル技術をすでに放棄

- ・技術開発が難しく実現できる見通しが無い。
- ・ウラン資源が不足することはない。

## ウラン資源は枯渇しない

2008年にまとめられたOECDのOutlook(The Red Book)による、世界のウラン資源の需給について、世界の原子力発電所が現在の3倍に拡大した場合でも、ワンスルー燃料サイクルだけを用いて100年以上のウラン供給が可能であり、非在来型資源(例えば、リン鉱石中のウランを加えれば、供給可能な期間は更に2倍以上になると予測している

### ○ 既知資源 (確認済資源及び推定資源)

454万t < 80 ドル/kgU

547万t < 130 ドル/kgU

### ● 未発見資源 1050万t

リン鉱石に含まれるウラン資源 2200万t (US-DOE 1979推定値)

# 使用済み燃料の直接処分は国際的常識

世界の多くの原発先進国は、再処理そのものを行わないこととし、使用済み燃料の直接処分を志向している。立地の難しさは、各国とも同じであり、立地が決まるまでは発電所内に鋼製、またはコンクリートキャスクに乾式貯蔵している。

乾式貯蔵であれば、200年程度は貯蔵可能であり、この間に国民的な合意を得て立地問題の解決を図ることとしている。

## 高レベル廃棄物の短寿命化の虚構

使用済み燃料には、長寿命のTRU(マイナーアクチノイド)が含まれており、これを抽出分離して消滅させることができれば、残りの高レベル廃棄物の寿命を大幅に短寿命化できるとされている。

TRUの消滅方法としては、加速器と高速炉が検討されたが、いずれも、工学的にも安全性の点でも成立しない。物理的素過程としてTRUの核種の消滅(核分裂)があっても、100%消滅できるシステムはない。

そもそも、極めて少量のTRUを使用済み燃料から抽出・分離する技術はない。

### 3. 軽水炉サイクルのまやかし

FBRの実用化の見通しが無いまま、六ヶ所再処理工場を稼働させ燃料サイクルの路線を維持することと、余剰プルトニウムを持たない政策との整合性を図るために、プルサーマル、すなわち軽水炉サイクル政策を導入したが、1F事故によって、軽水炉サイクルも不可能な現実と直面している。

#### 軽水炉サイクルの問題

- ☞ プルサーマルによるウラン燃料の節約効果は、最大で**15%**であり資源節約にはならない。
- ☞ 既に40トン余の在庫を有し、六ヶ所再処理工場を稼働せせれば、さらにPuの在庫が増えて、**カットオフ条約違反**等の深刻な国際問題になる。
- ☞ 相当数の原発の新增設をしなければ、プルサーマルによる六ヶ所再処理工場から抽出されるPuの消費は不可能である。(政策の矛盾)
- ☞ プルサーマルで使用したMOX使用済み燃料は、六ヶ所再処理工場では再処理ができないので、直接処分になる。これも、高レベル廃棄物の短寿命化が詭弁であることの証左。

# 燃料サイクルに拘る理由

再処理の中止は、即、使用済み燃料の処分、高レベル廃棄物の処理・処分政策の見なおしになる。

再処理を止めた時に問題となるのは、使用済み燃料の処分である。使用済み燃料は、既に2万トン程度蓄積されており、この処理・処分は、今後の原発の稼働に拘わらず解決しなければならない課題である。我が国は、使用済み燃料は六ヶ所再処理工場で再処理し、高レベル廃棄物はガラス固化体に加工して、300m以深の地層に処分するとしてきたので、再処理した後の高レベル廃棄物は、300年程度でウラン鉱山レベルの放射能にまで減衰するといった科学的に裏付けのない詭弁を弄し、再処理と燃料サイクルに拘ってきた原子力政策の矛盾を直視することを国も電気事業者も逃げている。

**Puの消費ができない燃料サイクル政策が破綻することは、六ヶ所再処理工場の稼働によって厳しい現実には直面するのは時間の問題！**

## 4. まとめ

現実と乖離したまま、諸々の課題の解決への道筋を放置してきた原子力政策を、原子力利用の歴史的役割を振り返り、温暖化問題という全世界的な新たな喫緊の課題を踏まえて、原子力政策を徹底的に見直すことが必要である。

温暖化問題は、差し迫った課題であり、温暖化問題に実質的に貢献できる原子力エネルギーは既存技術である軽水炉だけである。実用化の覚束ない小型原発や核融合炉(ITER)のような新たな原子力システムの幻想を振りまくのは、原子力の将来を危うくし、地球温暖化防止に寄与する上でも有害である。

国民の理解を得る唯一の方法は、勇気をもって国民の中で率直な議論を行うことである。其のうえで、原子力エネルギー利用について原点に立ち返って、広く国民全体で議論し、現状を打開する可能性を探ることである。

# FACTFULNESS

ハンス・ロスリング(スウェーデン生まれの医者)

「客観的な事実に基づいて判断し、行動することによって、あなたの心を穏やかにし、誰もがより生産的なことに取り組めるようになる」

思想信条にかかわらず、**水、食料、エネルギー**を安定して確保することは、**国の最も大事な責任である！**

我が国の現状	水の自給率	100%
	食料の自給率	38%
	エネルギーの自給率	12%