

原子力問題に関する件

-原子力の利用に関わる諸課題と規制行政のあり方-

原子力問題調査特別委員会

2025年6月3日（木）

鈴木達治郎
長崎大学客員教授
NPO法人ピースデポ 代表

論点

推進・反対に関わらず重要な課題を優先

1. 再稼働に関わる問題：避難計画問題
2. 次世代革新炉・研究開発に関わる問題
3. 人材確保に関わる問題

1. 再稼働に関わる問題：避難計画問題(1)

東海第二原発、運転差し止め命じる 水戸地裁判決
(朝日新聞、2021年3月18日)

<https://www.asahi.com/articles/ASP3L4VHNP3KUTIL02N.html>

- 判断では「避難計画やそれを実行する体制が、防災体制は極めて不十分」だとした。

- [illegible]

一（全国保険医団体連合会 公害環境対策部部長 野本哲夫「東海第2原発の運転差止命令 画期的な水戸地裁判決を支持・歓迎する」2021年3月19日。https://hodaanren.doc-net.or.jp/news/teigen/210319_danwa_gmpt.html）

柏崎刈羽原発の避難計画に 県内自治体から実効性
問う声 相次ぐ (NHK ニュース、2024年2月23日)

<https://www3.nhk.or.jp/news/html/20240223/k10014368791000.html>

- がし分の感が論
 故難自るに討議市
 事避、れ問検は一
 ならがら疑も国八
 大かるれてて、原
 重市な入めて中
 で岡にけ改聞い
 所長と受てをて市
 電はこでけ明じ潟
 発でる中受説感新
 力市れるをのと
 子潟入す震国る」
 原新け災地のあい
 羽、受被島づがし
 刈合をが半よ点ほ
 場人体登きなて
 崎たる治能。分め
 柏きく自、た十深
 「起てのかじ不を長
- はと
 でたい
 画きし
 計てほ
 のって
 状なし
 現に討
 、か検
 てらり長
 け明か市
 受がっ伸
 をとし達
 震こで田
 地震の方礮
 島しの
 半難国市
 登が。岡
 能難う長
 「避思

1. 再稼働に関わる問題：避難計画問題(2): 複合災害への対応が不十分ではないか？

- 道路が寸断された場合の避難道路の復旧・確保はだれがするのか？
- NHK調査では、19道府県のうち6道県しか明記されていない
- PAZ(半径5km以内の避難圏：
Precautionary Action Zone)から避難できない場合の屋内退避場所は確保されているか？
- NHKの調査では、16カ所中5カ所のみ。



出所：NHK Web特集、「大前提のはずが・・・全国の原発避難計画調べて見えた地域差とは」、2024年4月22日。

<https://www3.nhk.or.jp/news/html/20240422/k10014419091000.html>

1. 再稼働に関わる問題：避難計画問題(3):

住民・自治体の不安を解消すべき一地域への支援がさらに必要

NHK	5キロ圏内の人口 (人)	コンクリート造施設の 収容人数 (5km圏内で屋内退避できる)	全体の収容率
北海道・泊原発	2467	9578	388.2%
青森県・東通原発	2276	796	34.9%
宮城県・女川原発	948	950	100.2%
福島県・福島第二原発	6409	11162	174.1%
新潟県・柏崎刈羽原発	18635	5170	27.7%
茨城県・東海第二原発	63669	1562	2.4%
静岡県・浜岡原発	42524	3810	8.9%
石川県・志賀原発	3449	323	9.3%
福井県・敦賀原発	267	115	43%
福井県・美浜原発	784	297	37.8%
福井県・大飯原発	932	2311	247.9%
福井県(京都府)・高浜原発	7164	1001	13.9%
島根県・島根原発	8697	915	10.5%
愛媛県・伊方原発	4443	12252	275.7%
佐賀県・玄海原発	6813	798	11.7%
鹿児島県・川内原発	3858	2446	63.4%

収容率
10%以下

・福井大学 安田教授

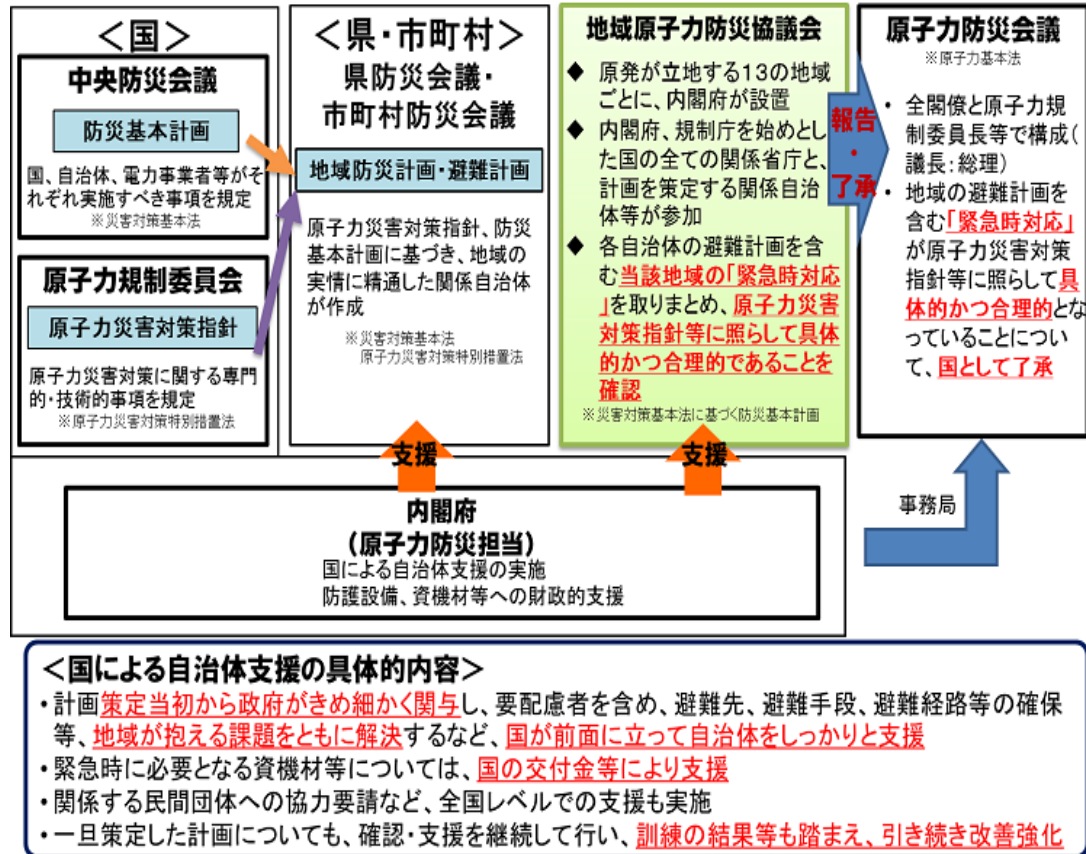
「全ての人数を収容できるため建物をつくってどうにかなる地域と、人数が多すぎてそうではない地域がありえるので、地域ごとにどう対応するか検討することが必要だ。どうしても人口が多い地域は、もう一段早い避難行動を行うなどの対応を考える必要がある。今後、道府県のなかで検討し何が必要か議論したうえで、国に対して必要な支援を求めるべきだ」

出所：NHK Web特集、「大前提のはずが・・・全国の原発避難計画調べて見えた地域差とは」、2024年4月22日。

<https://www3.nhk.or.jp/news/html/20240422/k10014419091000.html>

1. 再稼働に関わる問題：避難計画問題(4)

一国の責任を明確化すべき



- ・地域原子力防災協議会の「確認」、原子力防災計画の「審査」や「承認」は明確に定義されていない。
- ・政府の立場は「前面にたって自治体をしっかりと支援」となっており責任は政府にはない。
- ・原子力規制委員会も対策指針を作成するのみ。
- ・避難計画の有効性を誰が評価・担保するのか不透明

→ 政府（原子力規制委員会または原子力防災協議会）が作成した避難計画を審査・承認する制度にしているのか。

2. 次世代革新炉・研究開発に関わる課題（1）

- **革新軽水炉：実質的には改良型軽水炉で「革新」とは呼べない**
 - すでに国際市場で導入が計画されているものが多く、**安全性を高めた従来型の大型炉**と新興国でも注目を集めている**小型モジュール炉（SMR）**が主力。
 - 特にSMRは**HALEU（高純度低濃縮ウラン）**という新しい燃料が注目されているが、**核兵器への転用リスク**を検証する必要がある。またこのような燃料は**高燃焼度で直接処分を前提にしているもの**が多い。
 - SMRはデジタル技術を多く用いた炉制御システムを採用しており、**サイバー攻撃に対する脆弱性**も検討する必要がある。
 - いずれにせよ、日本市場への導入には**慎重な安全審査**が必要である。また**経済性評価**も厳密に行う必要がある。

2. 次世代革新炉・研究開発に関わる課題（2）

- 安全確保、廃棄物処分、福島第一廃炉など、他の課題との優先順位をまず検討する必要がある。
- 次世代革新炉：
「高速炉、高温ガス炉、フュージョンエネルギーといった他の次世代革新炉についても、**実用化に向けた技術開発に継続的に取り組む。**」一エネルギー基本計画（p.41）（2025年2月）
- 技術成熟度が大きく異なり、核燃料サイクルもそれぞれ異なる。それに応じた研究開発計画を立てるべきである。
 - 高温ガス炉：すでに実験炉・原型炉が運転。基本はワンス・スルー。
 - 高速炉：ナトリウム冷却炉で、原型炉が運転も、新たな革新型高速炉も提案されている。増殖を前提とせず廃棄物燃焼に重点。
 - トリウム溶融塩炉：中国が実験炉の運転開始（2025年4月）
<https://innovatopia.jp/energy/energy-news/52222/>
 - 核融合：未だ臨界に達していない。

次世代革新炉は開発段階ごとの評価が必要

革新概念の技術成熟度

－TRL(Technology Readiness Level)－

TRL	開発段階	評価のポイント
1	システム概念の構築	・概念提示、・基礎データの調査など
2	技術概念の具体化	・システム概念検討、・技術オプション評価
3	技術開発の活性化	・基礎的、物理的データの蓄積、・実験室規模の物理的試験、 ・システム設計と要素技術の特定、開発目標の具体化
4	要素技術の開発	・シミュレーション技術の進展、 ・要素技術の実験室規模の試験、模擬実験施設の設計・建設など
5	要素技術の完成	・要素の製作技術の確立、・シミュレーション技術の確立、 ・要素技術の工学規模単体試験、 ・実験炉の設計・建設、機器・システム設計の進展など
6	技術基盤の確立 (全体システム)	・要素技術の統合、・大型模擬実験施設による試験、 ・フルスケール相当の臨界実験、・実験炉の試験・運転、 ・プロトタイプ炉(原型炉含む)の設計・建設
7	プロトタイプ炉の試験運転	・プロトタイプ炉の性能試験・運転、 ・実機の設計、許可取得
8	実機プラントの試験	・実機の建設・性能試験
9	実機プラントの運転	・実機の運転

注:TRLは本来、研究段階から開発段階を経て実用化するまでの研究開発プログラム策定に資するツールであり、異なる技術間の比較を目的とはしていない(例:AREVA, "NGNP Technology Development Road Mapping Report" TDR-3001031-003(2009))

出典: OECD/NEA, Proc. 11th Info. Exchg. Mtg. on Actinide and Fission Product Partitioning and Transmutation, 2010をもとに事務局で編集

革新概念の技術成熟度の例(革新炉)

カテゴリ	システム	TRL	主な事例または検討のレベル (※: 要素技術実験施設)
Gen-IV	超高温ガス炉		概念設計レベル
	超臨界水炉		概念設計レベル
	ガス冷却高速炉		概念設計レベル
	鉛冷却高速炉		KALLA(独)※ 等
	ナトリウム冷却高速炉		SPX(仏), もんじゅ(日), BN-600(露)等
	熔融塩炉		MSRE(米)
高温ガス炉	HTR		HTTR(日), FSV(米) 等
新型転換炉	ATR		ふげん(日)
加速器駆動システム	ADS		J-PARC(日)※、MEGAIE(スイス)※など
小型炉・長寿命炉	TWR		概念検討レベル
	4S		米でライセンス申請を計画
トリウム燃料	軽水炉・ガス炉他		FSV(米), Shippingport(米), AVR(独)など

2012/3/1

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第9回)

22

2012/3/1

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第9回)

21

出所: 原子力委員会、「核燃料サイクル政策の選択肢に関する検討結果について」、第22回原子力委員会参考資料、平成24年(2012年)6月5日 https://www.aec.go.jp/kaigi/senmon/hatukaku/kentou_2.pdf

2. 次世代革新炉・研究開発に関わる課題（3）

- これまでの研究開発の評価・反省が行われていない。
 - ATR（新型転換炉）：「ふげん」後の実証炉計画が中止
 - FBR（高速増殖炉）：原型炉「もんじゅ」が廃止
 - 核燃料サイクル：高速炉用の再処理施設（RETF）は運転終了
- 原子力委員会（2012/12/25）の見解（抜粋）
 - 基礎・基盤研究の着実な実施：プロジェクト志向ではない、学術や人材育成に貢献する基礎・基盤研究の予算確保が重要。そのための研究開発インフラの維持も必要。
 - 社会ニーズを反映し、多様性を確保した原型技術の研究開発：実用化には社会ニーズの反映が不可欠。実用化を既成事実化しないこと。
 - 総合的な評価：社会に導入された場合には、予期せぬ社会的影響（安全性や環境影響、倫理的課題など）をもたらす可能性をあらかじめ評価すること。また、必要とされる理学的、工学の広い分野のみならず、社会科学、倫理的側面（倫理、法、社会的側面）と市民団体から推薦を受け、幅広い視点から、自律性を持った包括的な評価組織を構成し、作業を付託することが重要である。

出所：原子力委員会、「今後の研究開発のあり方について」（見解）、平成24年（2012）12月25日。
https://www.aec.go.jp/kettei/seimei/20121225_2.pdf

3. 人材確保に関わる問題

- 今、最も必要な人材はなにか。将来必要となる人材は何か。将来に関わらず必要な人材は何か。
- 既存原発の安全な運転確保、廃棄物、福島第一原発廃炉、原子炉の新設、それぞれ異なる人材が必要となる。
- 原子力委員会見解（2012/11/27）（抜粋）
 - 原子力人材需給マップの予測分析の取組：今後の人材需要と現時点での供給見通しのギャップをあらかじめ見通して、人材育成のあり方を見直す。産業界、学界が中心も、政府も公益にかなう範囲で支援（例：基礎・基盤研究の充実・インフラ整備など）－「原子力人材育成戦略ロードマップ」（https://www.jaif.or.jp/cms_admin/wp-content/uploads/2024/03/policy-roadmap-appendix-2023.pdf）
 - 教育機関における原子力・放射線教育の整備：原子力工学コースのみならず、機械、電気、化学などの分野でも原子力関連、放射線の教育を実施。
 - 社会人教育機能の整備：これまでの貴重な人材の有効活用を検討。
 - 安全確保・核不拡散・核セキュリティの人材確保
 - 原子力業務へのインセンティブ強化：奨学金、留学、研修制度の充実

出所：原子力委員会、「原子力人材の確保・育成に関する取組の推進について」（見解）、平成24年（2012）11月27日。
https://www.aec.go.jp/kettei/seimei/20121127_2.pdf