

「令和3年度版原子力白書」について

令和4年7月



「原子力白書」について

趣旨

1. 「原子力白書」は、我が国の原子力利用に関する現状及び取組の全体像について、国民に対する説明責任を果たしていくために発刊する**非法定白書**。
2. 「特集」、及び「原子力利用に関する基本的考え方」（平成29年7月原子力委員会決定、政府として尊重する旨閣議決定）の整理に基づく「**各章（第1章～第8章）**」からなる構成。

「令和3年度版原子力白書」のスケジュール

7月28日（木） 原子力委員会決定

7月29日（金） 閣議配布

「令和3年度版原子力白書」の構成

特 集 「2050年カーボンニュートラル及び経済成長の実現に向けた原子力利用」

第1章 「福島を着実な復興・再生と教訓を真摯に受け止めた不断の安全性向上」

第2章 「地球温暖化問題や国民生活・経済への影響を踏まえた原子力のエネルギー利用の在り方」

第3章 「国際潮流を踏まえた国内外での取組」

第4章 「平和利用と核不拡散・核セキュリティの確保」

第5章 「原子力利用の前提となる国民からの信頼回復」

第6章 「廃止措置及び放射性廃棄物への対応」

第7章 「放射線・放射性同位元素の利用の展開」

第8章 「原子力利用の基盤強化」

1. 社会的要請

- (1) **カーボンニュートラルの実現** : 2021年11月の気候変動枠組条約第26回締約国会議 (COP26) において、1.5℃目標達成に向けた努力継続に合意。
- (2) **中長期的な経済成長** : 地球温暖化への対応を成長の機会と捉え、経済と環境の好循環を生み出すことが不可欠。
- (3) **エネルギー安定供給の確保** : 天然ガスの需給ひっ迫やロシアによるウクライナ侵略等を受け、エネルギー安全保障が世界共通の課題となった。

⇒これらの社会的要請に対応するために取り得る選択肢の一つが原子力発電である。



COP26の様子

2. 主な国・地域の動向

※各国・地域ではネットゼロや気候中立等の表現も用いられるが、本白書では、読みやすさのために、カーボンニュートラルに統一して記載。

カーボンニュートラルを宣言し、エネルギー安全保障等を確保する手段として原子力を将来的にも利用していく意向の国が多くある。

(1) 原子力エネルギーを活用する意向

- 米国** : 2050年カーボンニュートラルを宣言。
原子力発電は、既存炉を活用しつつ、2030年代から2040年代にかけて発電量を増加させる見通し。
- フランス** : 2050年カーボンニュートラルを法制化。
2022年2月にマクロン大統領が、原子炉6基の新設と更に8基の新設検討を行うと発表。
- 英国** : 2050年カーボンニュートラルを法制化。
2050年までに、原子力発電比率を最大25%に拡大する方針 (2020年実績は約14.5%) 。

- 中国** : 2060年カーボンニュートラルを宣言。
IEAの分析によると、2060年の原子力発電比率を約15%に高めることが必要 (2020年実績は約5%) 。
- ロシア** : 2060年カーボンニュートラルを宣言。
その実現のために融資の優遇を行うグリーンプロジェクトの定義には、原子力も含まれる。

(2) 原子力エネルギーを活用しない意向

- ドイツ** : 2045年カーボンニュートラルを法制化。
2022年末までに原子力発電から完全撤退予定。
国際送電網により近隣国から電力輸出入を行い、再生可能エネルギーの出力変動等に応じた調整を実施。
- 台湾** : 2050年カーボンニュートラルを宣言。
2025年には全ての原子力発電所が閉鎖見込。
国際送電網はなく、2021年には需給ひっ迫による計画停電等が発生。

3. 原子力エネルギーのメリットと課題

(1) 原子力エネルギーのメリット

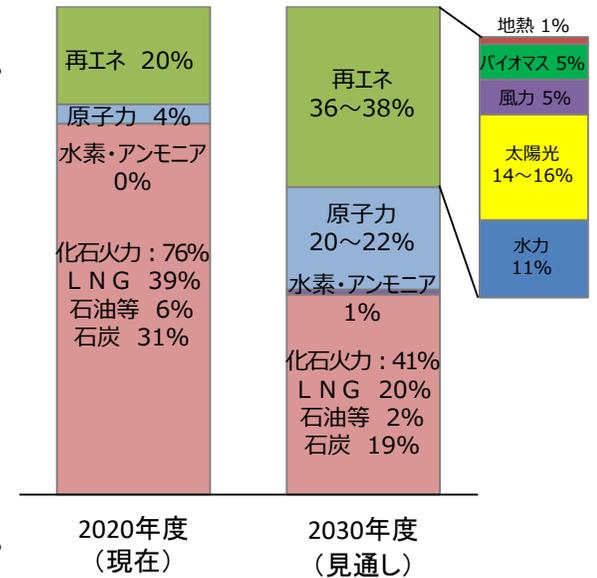
- ① 発電時に温室効果ガスを排出しない
- ② 気象条件等による発電電力量の変動が少ない
- ③ 準国産エネルギー源として、安定供給できる
- ④ 発電コストと統合コストがともに低い
- ⑤ カーボンフリーな水素製造や熱利用等への展開が見込める

(2) 原子力エネルギーの課題

- ① 社会的信頼の回復
- ② 組織文化等の、関連機関に内在する本質的な課題解決
- ③ 安全性向上、核セキュリティの追求
- ④ 廃炉や放射性廃棄物処分等のバックエンド問題への対処
- ⑤ エネルギー源として原子力の活用を継続するための高いレベルの原子力人材・技術・産業基盤の維持、強化

4. 我が国の状況

- ① 2050年カーボンニュートラルを宣言。
- ② 2030年度における電源構成の見通しでは、原子力発電は20～22%程度を見込む。
- ③ 2022年3月には、東京電力管内及び東北電力管内において電力需給ひっ迫警報が発令。



社会的要請を踏まえた原子力エネルギー利用に向けて

- ① エネルギーは当たり前存在するものではなく、様々な人々の努力により供給されていると認識することが必要
- ② 我が国の今後のエネルギーの在り方について、国民一人一人が自身の日常生活に直結する「じぶんごと」として捉え、議論していくことが重要
- ③ エネルギーの全体像の中で、構成要素の一つとして原子力の在り方を考えていくことが必要

原子力委員会としては、様々な選択肢について共有した上で議論を深められる機運を醸成していくため、原子力エネルギーを取り巻く状況や位置付け等について積極的に情報発信していく所存

我が国の原子力利用に関する現状及び取組【第1章・第2章】

第1章 福島の着実な復興・再生と教訓を真摯に受け止めた不断の安全性向上

1. 福島の復興・再生に向けた取組

- ① 2021年8月の特定復興再生拠点区域外の帰還困難区域の避難指示解除に関する考え方の決定、2021年11月以降の特定復興再生拠点区域での準備宿泊の実施、諸外国による輸入規制の撤廃・緩和の動き、復興五輪での福島県産の食材や水素の活用、2022年3月の福島国際研究教育機構の基本構想決定等。

2. 不断の安全性向上、原子力災害対策

- ① 「原子力規制検査」の実施状況を踏まえた運用改善等について、原子力規制委員会と事業者等による意見交換を実施。
- ② 2022年2月、女川原発を対象に原子力総合防災訓練を実施。

【①ロボット】



【②農林水産業】

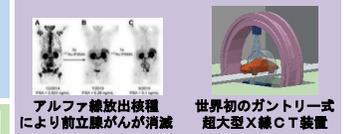


【③エネルギー】



福島国際研究教育機構における主な研究開発の内容

【④放射線科学・創薬医療、放射線の産業利用】



【⑤原子力災害に関するデータや知見の集積・発信】



第2章 地球温暖化問題や国民生活・経済への影響を踏まえた原子力のエネルギー利用の在り方

1. 原子力のエネルギー利用の位置付け

- ① 安全性確保を前提に、地球温暖化対策、エネルギーの安定供給、電力供給の経済効率性等の観点から、既存炉の運転期間延長を含め、原子力利用を推進。
- ② 2021年6月に具体化された「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」において、高速炉、小型モジュール炉（SMR）、高温ガス炉、核融合に関する目標・工程表を提示。
- ③ 2021年10月に閣議決定された「第6次エネルギー基本計画」において、原子力発電について、安全性の確保を大前提に、長期的なエネルギー需給構造の安定性に寄与する重要なベースロード電源と位置付け、2030年度における電源構成の見通しでは20～22%程度を見込むと明示。

2. 原子力発電の状況

- ① 美浜原発3号機が2021年7月に再稼働し、国内初の40年超運転を実施。



第6次エネルギー基本計画

我が国の原子力利用に関する現状及び取組【第3章・第4章】

第3章 国際潮流を踏まえた国内外での取組

1. 国際機関、原子力発電主要国の動向

- ① IAEAが2022年2月に、放射線によるがん治療の確立・拡大を支援する「Rays of Hope事業」を立ち上げ。
- ② 2022年2月、フランスのマクロン大統領が、原子炉6基の新設と更に8基の新設検討を行う方針を発表。

2. 国際機関への参加・協力、二国間・多国間協力の推進

- ① 2021年9月に開催されたIAEA総会にて、井上内閣府特命担当大臣（当時）が政府代表演説を実施し、我が国の取組（ALPS処理水の処分に関する基本方針等）について説明。
- ② 2021年12月に開催されたFNCA（アジア原子力協力フォーラム）大臣級会合において、新型炉、加速器とその関連技術の利用拡大について議論し、共同コミュニケを採択。



FNCA第22回大臣級会合（2021年12月）

第4章 平和利用と核不拡散・核セキュリティの確保

1. 原子力の平和利用

- ① 原子力委員会は、平和利用とプルトニウムバランス確保の観点から、事業者等が策定するプルトニウム利用計画や使用済燃料再処理実施中期計画を評価。
- ② 我が国の分離プルトニウム総量は、2021年末で約45.8トン。

		2021年末時点	
総量（国内+海外）		約45.8t	
内訳	国内	約 9.3t	
	海外	（総量）	約36.5t
		英国	約21.8t
		フランス	約14.8t

（注）四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

2. 核セキュリティの確保

- ① 原子炉等規制法に基づく核物質防護、核セキュリティ文化の醸成、核セキュリティ対策強化の取組を実施。
- ② 2022年2月以降のロシア軍によるウクライナの原子力発電所占拠等に対し、IAEAやG7等が懸念を表明。

3. 核軍縮・核不拡散体制の維持・強化

- ① 唯一の戦争被爆国として、核兵器不拡散条約を基礎に、核軍縮・核不拡散に向けた取組（国連総会への核兵器廃絶決議案の提出等）を積極的に実施。

第5章 原子力利用の前提となる国民からの信頼回復

1. 原子力関係機関による情報提供やコミュニケーション等の取組

- ① エネルギー政策に関するシンポジウム開催、ウェブサイトでのタイムリーな記事配信、VRコンテンツの活用等により情報発信。
- ② 高レベル放射性廃棄物の最終処分について、対話型全国説明会を開催。北海道寿都町及び神恵内村では、文献調査の実施に伴い、2021年4月から「対話の場」を開催。
- ③ 2021年5月から7月に、ALPS処理水の海洋放出に伴い風評影響を受け得る自治体、農林漁業者、観光業者、消費者団体等と意見交換。



東京電力による福島第一原発バーチャルツアー



「対話の場」の様子

2. 立地地域との共生

- ① 「福井県・原子力発電所の立地地域の将来像に関する共創会議」を、2021年度に3回開催。

第6章 廃止措置及び放射性廃棄物への対応

1. 東電福島第一原発の廃止措置

- ① 2021年4月にALPS処理水の処分方針を、2021年8月に当面の対策のとりまとめを公表。
- ② 英国と共同開発した燃料デブリ試験的取り出し装置（ロボットアーム等）が、2021年7月に我が国に到着し、性能確認試験やモックアップ試験、操作訓練等を実施。
- ③ 2022年2月、ALPS処理水の処分の安全性について、IAEAがレビューを実施。



ロボットアーム等の性能確認試験の様子

2. 原子力発電所及び研究開発施設等の廃止措置、放射性廃棄物の処分

- ① 2022年3月末時点で、18の実用発電用原子炉施設、17の研究開発施設等が廃止措置中。
- ② 2021年10月、原子力規制委員会が低レベル放射性廃棄物の埋設処分等に関する規制を追加整備。
- ③ 2021年12月に、原子力委員会が低レベル放射性廃棄物の処理・処分に関する見解を決定。

第7章 放射線・放射性同位元素の利用の展開

1. 医療関連分野における放射線・放射性同位元素（RI）利用

- ① 2021年6月に閣議決定された「成長戦略フォローアップ」において、試験研究炉等を使用したRI製造に取り組むことが明記。
- ② 2021年11月から、原子力委員会の下で「医療用等ラジオアイソトープ製造・利用専門部会」を開催。アクションプラン策定に向けた検討を実施。
- ③ 2021年6月、ルテチウム177を用いた治療用のRI医薬品が薬事承認。



RI製造が可能なJRR-3のバーチャルツアー

2. その他の分野における放射線利用等

- ① 工業や農業等の幅広い分野において、社会を支える重要な技術として活用。
- ② 科学技術分野では、物質科学、宇宙科学、考古学、環境科学、生命科学等の様々な分野で利用。2021年6月から、小惑星探査機「はやぶさ2」が採取した小惑星リュウグウ試料の粒子分析も実施。

第8章 原子力利用の基盤強化

1. 研究開発・イノベーションの推進

- ① 2022年2月、原子力機構の第4期中長期目標（対象期間は2022年4月～2029年3月）が決定。
- ② 国際協力を含め、軽水炉の安全性向上のための研究開発、高温ガス炉、高速炉、SMR等の革新炉の研究開発、核融合に関する研究開発を継続的に推進。
- ③ 2022年1月、原子力機構や三菱重工株式会社等が米国テラパワー社との間で、ナトリウム冷却高速炉の開発に係る覚書を締結。

2. 基盤的施設・設備の強化、人材の確保及び育成

- ① 2021年7月、高温工学試験研究炉（HTTR）が運転再開。
- ② 文部科学省の国際原子力人材育成イニシアティブ事業において、2021年に、「未来社会に向けた先進的原子力教育コンソーシアム」（ANEC）を創設。



※イラストはNuScale社HP (<http://www.nuscalepower.com>) から引用

SMRの概念図