

# 【概要版】令和 5 年度版原子力白書

令和 6 年 6 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」（2023年2月原子力委員会改定、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9章）**」からなる構成。

## 「令和5年度版原子力白書」のスケジュール

6月25日 原子力委員会決定

6月28日 閣議配布

## 「令和5年度版原子力白書」の構成

特 集 「放射線の安全・安心と利用促進に向けた課題の多面性」

第1章 「『安全神話』から決別し、東電福島第一原発事故の反省と教訓を学ぶ」

第2章 「エネルギー安定供給やカーボンニュートラルに資する安全な原子力エネルギー利用」

第3章 「国際潮流を踏まえた国内外での取組」

第4章 「国際協力の下での原子力の平和利用と核不拡散・核セキュリティの確保」

第5章 「原子力利用の大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 「原子力利用に向けたイノベーションの創出」

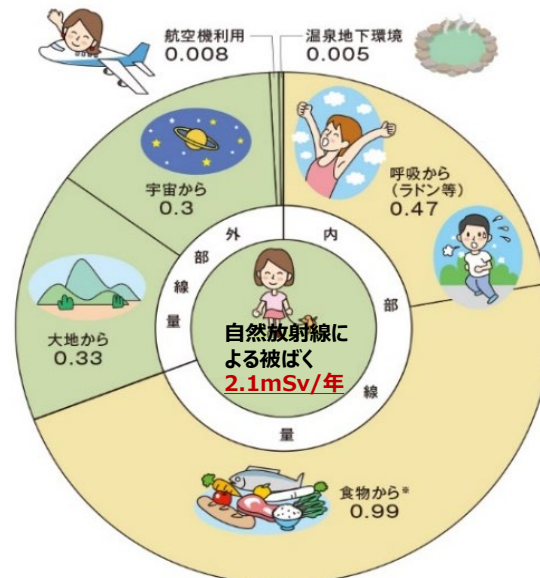
第9章 「原子力利用の基盤となる人材育成とサプライチェーンの維持・強化」

## 特集テーマ設定の背景

- ALPS処理水の海洋放出は、放射性物質の安全性等について国内外で議論を巻き起こした。
- その背景の一つには、放射線に関する諸現象は難解であり、放射線に関する正確な知識が必ずしも国民に幅広く浸透しておらず、漠然と不安を感じていること等が考えられる。
- 他方で、我々は、日常生活を営む上で日々、自然放射線を一定量受けて生活している。
- また、放射線は医療や工業、農業等においても利活用が図られており、今日の生活基盤を支える技術となっている。
- そうした中、安全・安心な放射線の利用促進に向けては、安全性の確保はもとより、社会的受容性、経済性など多面的な側面を考慮して取組を進める必要。

### 自然放射線から受ける線量

一人あたりの年間線量 (日本平均)



※欧米諸国に比べ、日本人は魚介類の摂取量が多く、ポロニウム210による実効線量が大きい  
(出典)一般財団法人日本原子力文化財団「原子力・エネルギー図面集」(2023年)を基に内閣府作成

- 今後の原子力政策の一助となるよう、「**放射線の安全・安心と利用促進に向けた課題の多面性**」に関して、具体的な事例をトピックとして採り上げて分析。
- 原子力・放射線を含む様々なリスク源に関するリスク認識についての調査を紹介。

## 令和5年度版白書の特集内容

### ➤ 放射線に関する基礎知識

生活の中で我々が常に被ばくしている自然放射線などの影響や、低線量被ばくの影響に関する調査の紹介、日常の放射線と以下トピックに関連する被ばく線量の比較を紹介

### ➤ トピック1 ALPS処理水の海洋放出

海洋放出の意義・必要性や、科学的な評価、国内外における反応を紹介

### ➤ トピック2 クリアランス物の利用

一定基準以下の放射性廃棄物を産業廃棄物等と同様に処理できるクリアランス制度の意義、費用対効果などの紹介

### ➤ トピック3 放射線の食品・医療分野への利用

利用が進む医療分野、海外では利用されている食品照射、また既に世界的に利用が浸透している放射線育種について紹介

### ➤ トピック4 放射性廃棄物最終処分

放射性廃棄物の処分方法とその安全性確保の取組、海外における取組について紹介

### ➤ トピック5 放射線利用によるインフラ検査

インフラの非破壊検査に利用されている事例、その安全管理の方法などについて紹介

### ➤ 原子力・放射線を含む様々なリスク源に関するリスク認識についての調査

国民が上記トピックに関連した内容のリスクについてどのように認知しているか、他のリスク項目との比較など、内閣府が実施したアンケート調査の結果について紹介

### ➤ 委員会メッセージ

リスク・ベネフィット等の多面的評価、政府による国民の信頼を得る努力の継続、放射線の安全な活用の重要性等について、委員会としてメッセージを発信

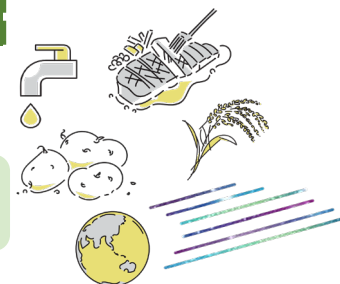
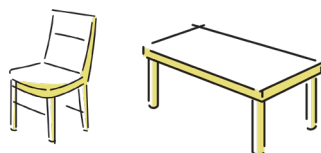
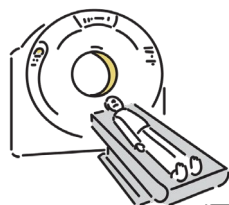
# 特集 放射線の安全・安心と利用促進に向けた課題の多面性 (3/10)

## 日常生活と放射線（各トピックとの関係）

〔数字〕は出典

### 人工放射線

### 自然放射線



ICRP勧告における緊急時被ばく状況の公衆の線量限度：  
20～100mSv/年

CT撮影：2.4～12.9mSv [2]

X線検査等における放射線管理区域境界の線量限度：1.3mSv/3か月  
トピック5

ICRP勧告における管理された線源からの一般公衆の線量限度（医療被ばくを除く）：1mSv/年

胸部X線撮影：0.06mSv [2]

低レベル放射性廃棄物（地層処分対象を除く）の管理期間終了後に周辺住民の受ける線量限度：0.01mSv/年  
トピック4

クリアランスレベル：0.01mSv/年  
トピック2

最終処分場における安全評価モデルケース<sup>注1</sup>の際の最大被ばく線量：0.002mSv/年（試算値）  
トピック4

ALPS処理水による公衆被ばく<sup>注2</sup>：約0.000002～0.00003mSv/年（試算値）  
トピック1

がん死亡のリスクが線量とともに徐々に増えることが明らかになっている

100mSv

10mSv

1mSv

0.1mSv

0.01mSv

0.001mSv(1μSv)

0.0001mSv(0.1μSv)

0.00001mSv(0.01μSv)

日本人1人あたりの自然放射線：約2.1mSv/年 [1]

食品・飲料水等：約0.99mSv/年 [1]

放射線照射食品は放射能がほとんど誘起されないよう管理されており、一般食品と同等  
トピック3

宇宙から：約0.3mSv/年 [1]

航空機利用 東京－ニューヨーク(往復)：約0.1mSv [1]

地下鉄に毎日1時間乗車：約0.005mSv/年 [1]

(出典)

[1] 原子力安全研究協会「生活環境放射線（国民線量の算定）第3版」（2020年）、

[2] 環境省ウェブサイト「放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料（令和5年度版）」（2024年）

を基に内閣府作成

(注1)高レベル放射性廃棄物等の地層処分において、4万本のガラス固化体を封入した金属製容器全てが1000年後に同時に閉じ込める機能を失い、放射性物質がガラス固化体から出ていくと想定したケース。線量はNUMOによる試算値。

(注2)現在稼働中の原子力発電所等に対して適用されているトリチウムの規制基準（告示濃度限度：6万Bq/L）は、毎日その濃度の水を2Lずつ飲み続けた場合、1年間で1mSvの被ばくとなる濃度。ALPS処理水を海洋放出する際の濃度1,500Bq/Lは、その40分の1の濃度。線量は東京電力による試算値。

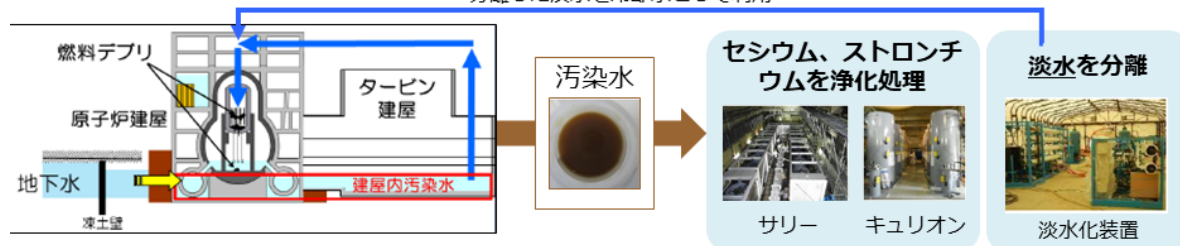
# 特集 放射線の安全・安心と利用促進に向けた課題の多面性 (4/10)

## トピック1：ALPS処理水の海洋放出

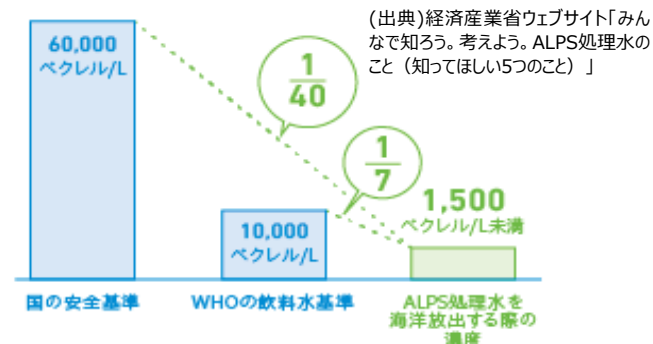
- ALPS処理水の安全性については、政府・東京電力一丸となった客観的かつ透明性の高い情報発信や粘り強いコミュニケーションの実施により、国民の間に一定程度浸透。
- IAEAなどの第三者機関の評価を受けるなど、情報発信の客観性・透明性を確保しようとする取組は有効。
- 政府・東京電力に対しては、継続して国民の不安の声に真摯に応えていく粘り強い取組が求められる。

### 汚染水の浄化処理の流れ

分離した淡水を冷却水として利用



### トリチウム濃度の基準の比較



### トリチウム以外の62種類の放射性物質を浄化処理



多核種除去設備 (ALPS)

前処理設備 (沈殿処理)

吸着塔

トリチウム以外の放射性物質について環境放出の際の規制基準を満たすもの

トリチウム以外の放射性物質について環境放出の際の規制基準を満たさないもの

ALPS又は逆浸透膜装置による二次処理

ALPS処理水



(出典) 資源エネルギー庁「汚染水処理で発生する廃棄物「スラリー」とは？なぜ発生する？どのように保管されている？」  
([https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyosensuitaisaku\\_slurry.html](https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyosensuitaisaku_slurry.html)) 等に基づき作成

経済産業省  
Ministry of Economy, Trade and Industry

(出典)環境省ウェブサイト「ALPS 処理水とは ～汚染水の浄化処理～」

### ALPS処理水の海洋放出への意見

| 回答選択肢 (例)     |                 | 回答割合(%) |
|---------------|-----------------|---------|
| 処理水の海洋放出      | 問題ないと思う         | 35.3    |
|               | 問題ないとは思わない      | 18.4    |
| 福島県などの水産物の購入  | 特に気にしていない       | 46.3    |
|               | ためらってしまう        | 8.4     |
| 風評を起こさないための対策 | 強化する必要があると思う    | 44.8    |
|               | 現状のままで十分だと思う    | 3.2     |
| 国内外への情報発信     | 発信する必要があると思う    | 49.8    |
|               | 発信する必要があるとは思わない | 2.9     |

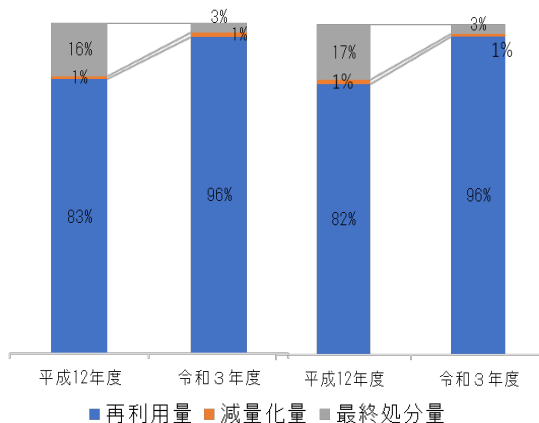
(出典)日本原子力文化財団「原子力に関する世論調査 (2023年度) 調査結果」(2024年)

# 特集 放射線の安全・安心と利用促進に向けた課題の多面性 (5/10)

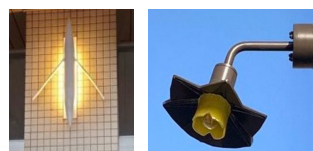
## トピック2：クリアランス物の利用

- 原子力発電所等の廃止措置を安全かつ円滑に進めるには、クリアランス制度を活用した再利用の促進等、廃棄物の最小化が重要な課題。
- クリアランス制度では、自然放射線よりも大幅に低く設定されているクリアランス基準（0.01mSv）以下であると確認を得た放射性廃棄物は、一般廃棄物や産業廃棄物と同様に処分や再利用が可能。
- 一般産業廃棄物（金属くず・コンクリートがれき）はそのほとんどが再利用されている一方で、原子力施設由来のクリアランス物の再利用は、原子力施設敷地内での利用等限定的。
- 安全性の確保を大前提としつつも、今後のフリーリリースを見据えた再利用先の範囲の拡大や放射能濃度の測定方法などの合理化・効率化等を検討をしつつ、クリアランス制度を活用した再利用を進めることが重要。

一般産業廃棄物（金属くず、コンクリートがれき）の再利用等の割合  
金属くず      コンクリートがれき



福井県の高校生がデザインした、クリアランス物から作られた照明灯  
(左:敦賀工業高校、右:福井南高校)



(出典) 資源エネルギー庁ウェブサイト「リサイクルで活用する原子力発電の“ゴミ”へ「クリアランス制度」の今」(2023年)

原子力関連施設由来のクリアランス物の再利用は金属くず・コンクリートがれきとも進んでいない。

## トピック3：放射線の食品・医療分野への利用

- 食品照射には殺菌効果や発芽防止効果などがあり、世界的には商業規模で流通しているが、日本では法規制によりジャガイモへの照射しか認められていない。
- 放射線育種は従来より用いられてきた品種改良の手法で、日本でもイネの栽培面積の約18%で放射線育種品種・系統を活用して開発された品種が栽培されている。
- 医療分野では、X線診断、CT検査やがん治療など放射線利用が浸透しつつある。
- 個人的ベネフィットが多い医療分野での利用は広まりつつあるが、食品照射は消費者におけるベネフィットが実感されていないこともあり、日本では浸透していない。

### 食品照射の目的

| 照射目的                     | 品目                              |
|--------------------------|---------------------------------|
| 低線量処理 (1kGy以下)           |                                 |
| 発芽防止                     | ジャガイモ、タマネギ、ニンニク、ショウガなど          |
| 殺虫及び害虫不妊化                | 穀類、豆、生鮮果実、乾燥魚、乾燥肉、豚肉など          |
| 熟度調整 (成熟の遅延)             | 生鮮果実、野菜など                       |
| 中線量処理 (1～10kGy以下)        |                                 |
| 貯蔵期間の延長                  | 生鮮魚、イチゴなど                       |
| 殺菌 (病原菌や腐敗菌)             | 生鮮魚介類、冷凍魚介類、生鮮鳥肉及び畜肉、冷凍鳥肉及び畜肉など |
| 品質改善 (食品の物性変化)           | ブドウ (搾汁率の向上)、乾燥野菜 (調理時間短縮) など   |
| 高線量処理 (10～50kGy以下)       |                                 |
| 工業的滅菌 (芽胞形成菌や放射線抵抗性の高い菌) | 肉、鳥肉、魚介類、調理済み食品、病院用滅菌食など        |
| 調味料、食品素材の殺菌              | スパイス、酵素製剤、天然ガムなど                |

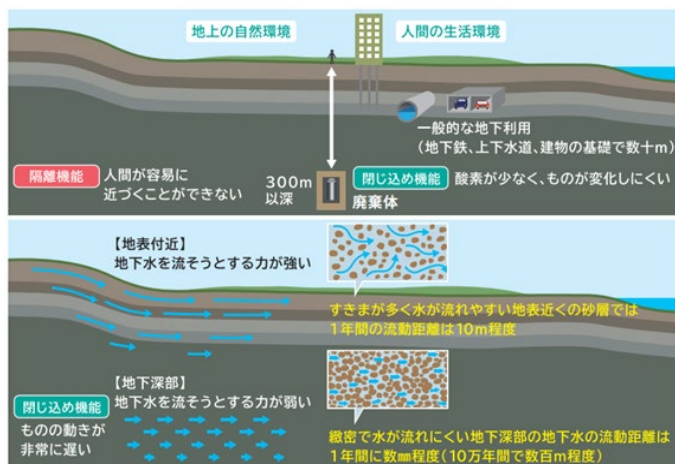
(出典)株式会社三菱総合研究所「食品への放射線照射についての科学的知見のとりまとめ業務報告書」(2008年)を基に内閣府作成 (原典はWHO「Safety and Nutritional Adequacy of Irradiated Food」(1994))

# 特集 放射線の安全・安心と利用促進に向けた課題の多面性 (6/10)

## トピック4：放射性廃棄物最終処分

- 放射性廃棄物の処分については、例えば地層処分の場合は多重バリアを構成して処分するという前提で各バリアの機能について詳細な検討を行うなど、処分する方法ごとに安全に最大限配慮しつつ、積極的に情報発信や地元住民との対話の会などを行っている。
- 万が一放射性物質が漏れ出した場合も想定し、人間の生活環境への影響が安全な範囲に収まることを確認・説明することが重要。
- 一方、放射性廃棄物施設以外の例（PCB処理施設）においても、安全性についての丁寧な説明、住民（ステークホルダー）を巻き込んだ検討、徹底した情報公開が実施されている。
- 放射性廃棄物の処分場確保について、全国レベルで自分ごととしてとらえる必要がある。また、リスク評価や安全性について科学的根拠を持った情報が浸透するよう、あらゆる施策の総動員が望まれる。

### 地下深部の特徴（地層処分）



（出典）原子力発電環境整備機構 小冊子「地層処分 安全確保の考え方」（2018年）

## トピック5：放射線利用によるインフラ検査

- 我が国では、1950年代半ばから始まる高度経済成長期以降に建設された道路橋などの社会インフラ設備の高齢化に対し、X線等の放射線を利用したコンクリート内部の透過検査等が進められている。
- X線透過検査においては、放射線の有害な影響から人と環境を適切に防護するため、周辺公衆（道路上を通る車中の人を含む）や作業従事者に関する放射線影響の管理は、法律等により定められている。
- 放射線利用にあたり、防護の実効性を高めるためには、規制措置への理解と遵守が重要であり、その取組を透明性をもって丁寧に説明することが、国民の安全・安心を得ることに繋がるものと考えられる。

### 橋梁等のX線透過検査装置



（出典）第7回原子力委員会 資料第1号「放射線によるインフラ検査の利活用」（2024年）を基に内閣府作成

### 放射線利用に係る規制等

|        | 周辺公衆に対する防護                        | 作業従事者の防護                          |
|--------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 法令     | 放射性同位元素等規制法、同施行規則 ほか              | 電離放射線障害防止規則 ほか                    |
| 基準値等の例 | 放射線管理区域境界の設定<br>管理区域境界で1.3mSv/3か月 | 被ばく線量許容値の遵守<br>50mSv/年、100mSv/5年間 |

（出典）第34回原子力委員会 資料第1号「加速器小型化の最前線について」（2018年）、建設マネジメント技術2018年8号 石田雅博他「X線によるコンクリート橋の内部可視化技術の開発と橋梁維持管理への活用」（2018年）を基に内閣府作成

# 特集 放射線の安全・安心と利用促進に向けた課題の多面性 (7/10)

## 原子力・放射線を含む様々なリスク源に関するリスク認識についての調査 (1/3)

- 一般層と原子力・放射線に詳しい層の2集団を対象にアンケート調査※を実施。

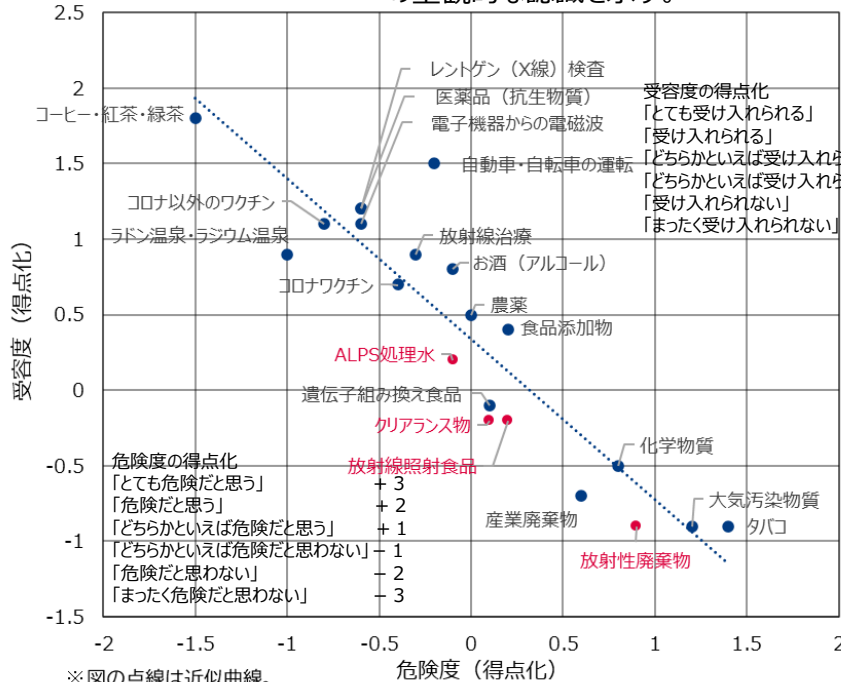
※一般の方6000人と、原子力・放射線関係の設問に一定の正答数以上の方（原子力・放射線に詳しい層と定義）1000人を対象にウェブによるアンケート調査を実施

- 原子力・放射線に詳しい層に比べ、一般層においては、原子力・放射線関係の項目に対する認知度は総じて低く出る傾向（右図）。

- 主観的に危険と感じる度合いに対して受容度が低く出る傾向（左下図）。

### 危険度と受容度の関係※

※「①一般層」(n=6,000)ベース  
※危険度、受容度はアンケート回答者の主観的な認識を示す。



### 各リスク項目の認知度（内容理解度）

|              | ①一般層(n=6,000) |      |      |           | 内容理解度 | ②原子力・放射線に詳しい層(n=1,000) |      |      |          | 内容理解度 | 差分(②-①) |
|--------------|---------------|------|------|-----------|-------|------------------------|------|------|----------|-------|---------|
|              | 0%            | 20%  | 40%  | 60%       |       | 0%                     | 20%  | 40%  | 60%      |       |         |
| タバコ          | 36.0          | 33.9 | 16.9 | 9.14.1    | 69.9  | 57.9                   | 33.8 | 6.8  | 1.3      | 91.7  | 21.8    |
| お酒(アルコール)    | 36.3          | 33.0 | 16.9 | 9.44.5    | 69.3  | 56.4                   | 34.7 | 7.1  | 0.6      | 91.1  | 21.8    |
| 自動車・自転車の運転   | 40.1          | 27.8 | 14.3 | 8.8 9.0   | 67.9  | 62.4                   | 27.5 | 6.6  | 1.8      | 89.9  | 22.0    |
| コーヒー・紅茶・緑茶   | 37.5          | 27.6 | 15.6 | 10.19.3   | 65.1  | 55.0                   | 30.4 | 9.3  | 3.5      | 85.4  | 20.3    |
| コロナワクチン      | 18.1          | 40.1 | 24.4 | 12.45.0   | 58.2  | 37.6                   | 46.5 | 13.2 | 0.9      | 84.1  | 25.9    |
| コロナ以外のワクチン   | 16.0          | 38.3 | 25.2 | 13.5 7.1  | 54.3  | 34.2                   | 46.8 | 15.1 | 1.3      | 81.0  | 26.7    |
| レントゲン(X線)検査  | 15.8          | 37.0 | 25.2 | 15.0 7.1  | 52.8  | 41.6                   | 43.8 | 11.8 | 0.9      | 85.4  | 32.6    |
| 農業           | 17.6          | 35.0 | 25.1 | 16.1 6.2  | 52.6  | 37.4                   | 43.5 | 15.7 | 0.7      | 80.9  | 28.3    |
| 食品添加物        | 14.8          | 36.1 | 26.4 | 16.4 6.3  | 50.9  | 33.8                   | 44.7 | 17.0 | 0.6      | 78.5  | 27.6    |
| 医薬品(抗生物質)    | 13.4          | 36.6 | 24.8 | 16.9 8.4  | 50.0  | 32.8                   | 45.0 | 16.8 | 2.3      | 77.8  | 27.8    |
| 大気汚染物質       | 13.2          | 34.8 | 26.9 | 17.5 7.7  | 48.0  | 35.4                   | 45.0 | 16.9 | 0.7      | 80.4  | 32.4    |
| 産業廃棄物        | 15.0          | 31.4 | 25.8 | 19.6 8.3  | 46.4  | 38.1                   | 43.4 | 13.8 | 1.0      | 81.5  | 35.1    |
| 放射線治療        | 11.3          | 32.8 | 28.3 | 19.5 8.2  | 44.1  | 35.7                   | 43.2 | 16.3 | 4.0      | 78.9  | 34.8    |
| 遺伝子組み換え食品    | 9.7           | 29.6 | 30.5 | 21.8 8.4  | 39.3  | 28.5                   | 43.2 | 21.4 | 0.9      | 71.7  | 32.4    |
| 放射性廃棄物       | 8.8           | 29.2 | 29.3 | 22.4 10.3 | 38.0  | 31.2                   | 49.3 | 16.2 | 2.1      | 80.5  | 42.5    |
| 化学物質         | 7.4           | 27.5 | 29.7 | 23.4 12.1 | 34.9  | 25.0                   | 45.0 | 23.0 | 5.4      | 70.0  | 35.1    |
| 電子機器からの電磁波   | 7.1           | 26.6 | 32.0 | 21.2 13.2 | 33.7  | 24.7                   | 40.7 | 25.2 | 6.6      | 65.4  | 31.7    |
| ALPS処理水      | 5.7           | 23.4 | 28.3 | 20.8 21.8 | 29.1  | 32.7                   | 45.3 | 17.2 | 2.8      | 78.0  | 48.9    |
| ラドン温泉・ラジウム温泉 | 4.6           | 18.1 | 25.2 | 28.6 23.4 | 22.7  | 19.9                   | 39.1 | 23.2 | 13.54.3  | 59.0  | 36.3    |
| 放射線照射食品      | 3.9           | 14.6 | 21.6 | 16.2 43.7 | 18.5  | 17.8                   | 31.8 | 23.3 | 6.8 20.3 | 49.6  | 31.1    |
| クリアランス物      | 2.2           | 10.8 | 19.4 | 15.4 52.3 | 13.0  | 9.6                    | 23.7 | 23.4 | 9.7 33.6 | 33.3  | 20.3    |

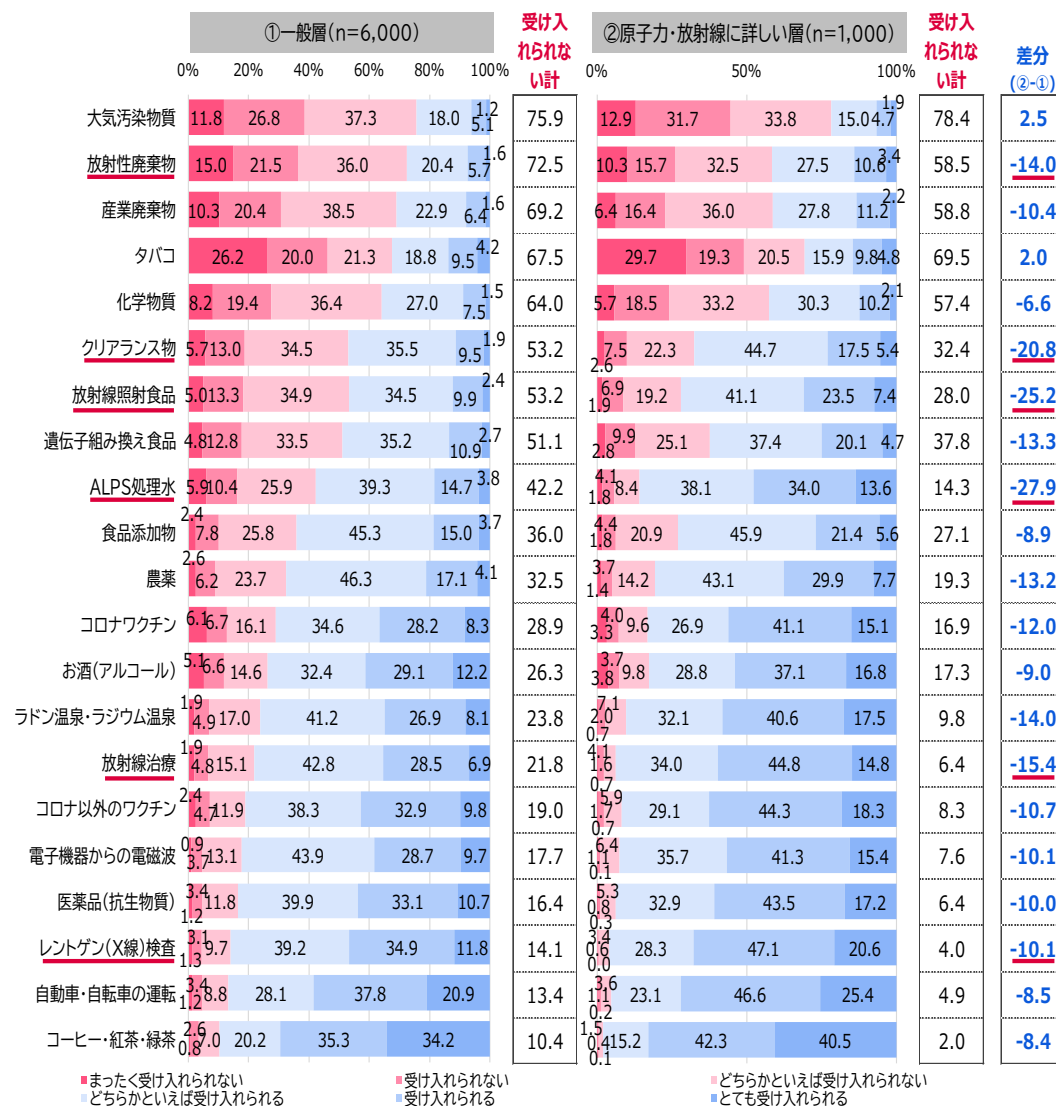
■他の人に説明できる ■他の人への説明は難しいが、内容を理解している ■内容を聞いたことがある ■用語や名称を聞いたことがある ■知らない

Q1.あなたは、以下のリスク※についてどの程度知っていますか。それぞれについて、あなたにもっとも当てはまるものをお選びください。

# 特集 放射線の安全・安心と利用促進に向けた課題の多面性 (8/10)

## 原子力・放射線を含む様々なリスク源に関するリスク認識についての調査 (2/3)

### 各リスク項目を「受け入れられない」とする割合 (非受容度)



Q5.あなたご自身の生活に、以下の事柄をどの程度受け入れられますか。それぞれについて、あなたのお気持ちに最も近いものをお選びください。  
 ※知らない方も言葉のイメージでお答えください。

- 各リスク項目を「受け入れられない」とする割合は、原子力・放射線に詳しい層の方が総じて低く出る傾向。
- 中でも原子力・放射線関係の項目については、「受け入れられない」とする割合が原子力・放射線に詳しい層と一般層の間でその差が大きく出る傾向。
- これまで、国など原子力・放射線関係者が積極的に情報発信や地域住民との対話などを行ってきたが、国民の立場に立って、継続的に必要な見直しを行っていくことが重要。

# 特集 放射線の安全・安心と利用促進に向けた課題の多面性 (9/10)

## 原子力・放射線を含む様々なリスク源に関するリスク認識についての調査 (3/3)

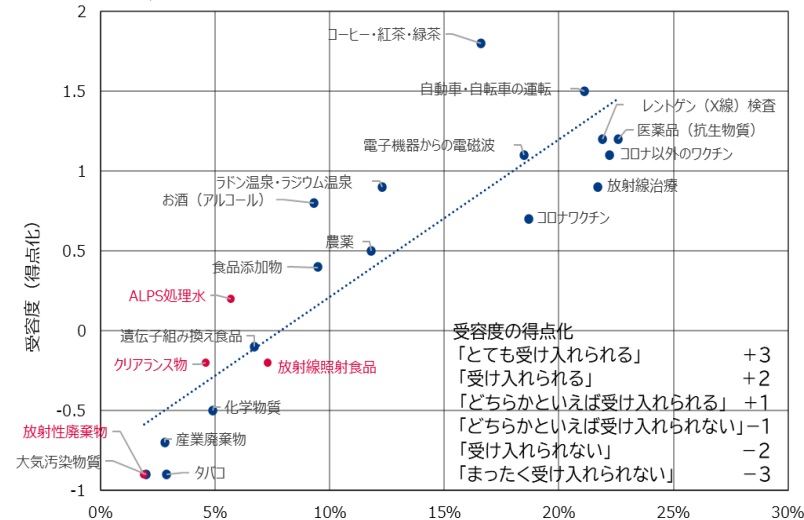
○各リスク項目を「受け入れられる」とした理由に関して、原子力・放射線関係の項目に限らず全体として、「少なければ危険性はない」、「基準値を適正に管理している」が主な理由（右下図）。

○「ワクチン」や「医薬品」などの日常的に使用されているものについては、「ベネフィットがリスクを上回る」の回答割合が高く、そうしたもののについては、受容度も高く出る傾向（左下図）。

○一方、原子力発電所は電力の安定供給等に資するが、その運転に伴って対応が必要な廃棄物関連、クリアランス物などは将来にわたっての安全な処分や資源の再利用といった社会的な意義等について、国民のご理解・信頼を得る継続的な努力が重要。

### リスク項目を受け入れられる理由として「ベネフィットがリスクを上回る」を回答した割合と受容度の関係

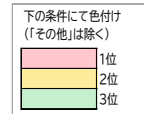
※「①一般層」(n=6,000)ベース



※点線は近似曲線。受け入れられる理由として「ベネフィットがリスクを上回る」と回答した割合\*  
\*各項目について、受け入れられないと回答した人は「受け入れられる理由」を回答していないため、「ベネフィットがリスクを上回る」と回答していないとして割合を算出。

### 各リスク項目を「受け入れられる」とした理由

※各項目について「受け入れられる」(TOP3)と回答した人ベース



|              | n=    | ①一般層 (%)  |               |            |             |              |                |                | その他 (%) |
|--------------|-------|-----------|---------------|------------|-------------|--------------|----------------|----------------|---------|
|              |       | 基準値が適正である | 基準値を適正に管理している | 国の情報が信用できる | 少なければ危険性はない | 自分でコントロールできる | リスクについてよくわっている | ベネフィットがリスクを上回る |         |
| 大気汚染物質       | 1,450 | 14.8      | 22.8          | 16.6       | 25.4        | 13.4         | 8.3            | 8.1            | 7.2     |
| 放射性廃棄物       | 1,657 | 20.5      | 31.6          | 18.3       | 22.9        | 10.7         | 7.4            | 7.0            | 5.4     |
| 産業廃棄物        | 1,851 | 20.6      | 31.7          | 17.5       | 20.3        | 10.4         | 7.4            | 9.0            | 5.3     |
| タバコ          | 1,954 | 9.5       | 12.9          | 10.6       | 22.0        | 35.9         | 17.7           | 9.0            | 4.9     |
| 化学物質         | 2,164 | 17.0      | 25.8          | 14.4       | 28.8        | 11.4         | 7.3            | 13.5           | 4.9     |
| クリアランス物      | 2,812 | 22.2      | 33.7          | 16.1       | 24.6        | 9.7          | 6.3            | 9.8            | 5.1     |
| 放射線照射食品      | 2,808 | 19.7      | 28.4          | 14.1       | 28.8        | 14.8         | 5.8            | 15.6           | 4.5     |
| 遺伝子組み換え食品    | 2,929 | 17.1      | 24.5          | 11.9       | 27.3        | 19.3         | 6.8            | 13.8           | 4.7     |
| ALPS処理水      | 3,466 | 24.7      | 38.7          | 19.4       | 21.4        | 6.3          | 6.6            | 9.9            | 4.9     |
| 食品添加物        | 3,839 | 16.6      | 23.5          | 10.2       | 32.0        | 22.2         | 6.4            | 14.9           | 3.6     |
| 農業           | 4,052 | 17.1      | 25.4          | 9.9        | 32.3        | 17.5         | 6.2            | 17.4           | 3.5     |
| コロナワクチン      | 4,270 | 18.5      | 24.0          | 15.2       | 15.0        | 19.2         | 9.1            | 26.3           | 3.0     |
| お酒(アルコール)    | 4,418 | 11.3      | 11.1          | 6.3        | 31.2        | 39.5         | 14.1           | 12.6           | 3.3     |
| ラドン温泉・ラジウム温泉 | 4,574 | 15.9      | 18.1          | 8.3        | 27.9        | 22.2         | 6.5            | 16.2           | 6.5     |
| 放射線治療        | 4,689 | 20.4      | 26.3          | 9.3        | 26.0        | 12.8         | 7.0            | 27.7           | 3.0     |
| コロナ以外のワクチン   | 4,862 | 19.2      | 23.4          | 14.4       | 16.2        | 18.8         | 8.8            | 27.4           | 3.2     |
| 電子機器からの電磁波   | 4,937 | 14.5      | 17.1          | 7.9        | 29.5        | 19.8         | 7.2            | 22.5           | 4.6     |
| 医薬品(抗生物質)    | 5,018 | 20.0      | 23.8          | 10.6       | 23.9        | 15.6         | 7.4            | 27.0           | 3.0     |
| レントゲン(X線)検査  | 5,156 | 20.6      | 24.6          | 9.9        | 32.5        | 11.5         | 7.2            | 25.4           | 2.8     |
| 自動車・自転車の運転   | 5,200 | 20.4      | 16.2          | 6.3        | 12.5        | 29.7         | 14.3           | 24.3           | 4.7     |
| コーヒー・紅茶・緑茶   | 5,379 | 14.2      | 10.7          | 5.6        | 28.8        | 35.7         | 10.4           | 18.5           | 5.1     |

|     | n=   | ②原子力・放射線に詳しい層 (%) |               |            |             |              |                |                | その他 (%) |
|-----|------|-------------------|---------------|------------|-------------|--------------|----------------|----------------|---------|
|     |      | 基準値が適正である         | 基準値を適正に管理している | 国の情報が信用できる | 少なければ危険性はない | 自分でコントロールできる | リスクについてよくわっている | ベネフィットがリスクを上回る |         |
| 216 | 19.0 | 29.2              | 7.9           | 30.1       | 9.3         | 7.9          | 13.4           | 5.1            |         |
| 415 | 29.9 | 43.6              | 14.9          | 16.4       | 8.0         | 8.0          | 14.5           | 4.3            |         |
| 412 | 25.7 | 41.0              | 12.9          | 16.5       | 7.8         | 9.7          | 13.3           | 5.6            |         |
| 305 | 9.2  | 11.1              | 7.2           | 23.6       | 41.3        | 17.7         | 15.1           | 4.6            |         |
| 426 | 20.0 | 32.2              | 9.2           | 31.5       | 11.3        | 8.9          | 21.6           | 4.2            |         |
| 676 | 28.3 | 38.8              | 16.6          | 24.7       | 7.7         | 5.9          | 18.0           | 4.3            |         |
| 720 | 23.3 | 31.9              | 11.0          | 25.1       | 13.5        | 7.2          | 28.6           | 3.1            |         |
| 622 | 20.4 | 28.8              | 9.8           | 23.6       | 19.6        | 7.4          | 26.2           | 4.3            |         |
| 857 | 35.4 | 42.1              | 19.6          | 21.7       | 4.3         | 8.3          | 18.6           | 4.4            |         |
| 729 | 21.4 | 29.2              | 10.0          | 31.7       | 20.4        | 8.9          | 27.3           | 2.7            |         |
| 807 | 22.2 | 29.7              | 8.7           | 31.5       | 20.7        | 8.4          | 27.9           | 2.9            |         |
| 831 | 21.5 | 25.9              | 13.8          | 11.6       | 19.7        | 12.3         | 41.5           | 1.6            |         |
| 827 | 12.5 | 10.3              | 4.1           | 31.7       | 41.6        | 17.3         | 22.1           | 3.0            |         |
| 902 | 19.0 | 18.5              | 7.2           | 30.8       | 24.4        | 8.5          | 25.7           | 4.2            |         |
| 936 | 23.8 | 30.8              | 8.5           | 24.4       | 13.7        | 10.5         | 40.6           | 2.0            |         |
| 917 | 21.3 | 26.0              | 13.3          | 12.3       | 20.2        | 13.0         | 41.9           | 1.6            |         |
| 924 | 18.2 | 19.7              | 6.7           | 30.6       | 19.8        | 10.2         | 34.5           | 2.6            |         |
| 936 | 22.4 | 28.7              | 9.9           | 22.1       | 15.4        | 9.8          | 40.2           | 1.3            |         |
| 960 | 24.8 | 29.5              | 8.1           | 29.5       | 12.0        | 9.6          | 40.8           | 1.7            |         |
| 951 | 20.4 | 17.7              | 5.2           | 7.7        | 31.9        | 18.9         | 37.7           | 3.7            |         |
| 980 | 16.6 | 11.0              | 4.3           | 25.9       | 36.6        | 15.0         | 28.8           | 5.2            |         |

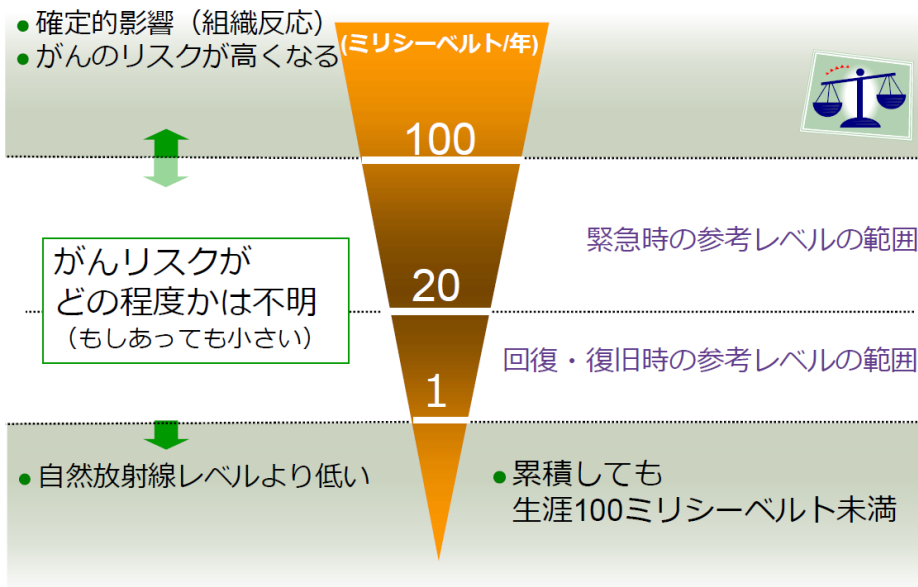
Q6. 前問で以下の事柄について、(とても・どちらかといえば)「受け入れられる」と回答した理由にあてまるものをすべてお選びください。[複数回答]

# 特集 放射線の安全・安心と利用促進に向けた課題の多面性 (10/10)

## 放射線の取扱いに際しての多面的評価の重要性

### 線量限度

### 被ばく線量と健康リスクとの関係



### 放射線防護の3原則

(国際放射線防護委員会 (ICRP) の勧告)

- ① 正当化※
- ② 防護の最適化
- ③ 線量限度の適用

※放射線を使う行為は、もたらされるベネフィットが放射線のリスクを上回る場合のみ認められる。

出典：国際放射線防護委員会 (ICRP) の2007年勧告より作成

(出典)環境省「放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料 (令和5年度版)」(2024年)

## 委員会からのメッセージ

- ① 国など原子力・放射線関係者が放射線の取扱いを検討する場合は、代替手段との比較など、社会全体としてのリスクとベネフィットを科学的かつ多面的に評価した上で、国民と共有することが必要となる。
- ② その際、国など原子力・放射線関係者は、自らが伝えたい内容のみを恣意的に伝えるのではなく、公正性・客観性を十分踏まえ、正確な情報提供や国民との誠実な双方向の対話等を通じて、国民の信頼を得る努力を粘り強く継続していかなければならない。
- ③ 自然放射線量等を参考に、放射線に科学的根拠をもって向き合い、安全に活用していくことが重要である。

# 我が国の原子力利用に関する現状及び取組【第1章】

## 第1章 「安全神話」から決別し、東電福島第一原発事故の反省と教訓を学ぶ

### 1. 福島復興・再生に向けた取組

- ① 2023年11月までに全ての特定復興再生拠点区域の避難指示を解除。2024年4月までに大熊町・双葉町・浪江町・富岡町の特定帰還居住区域復興再生計画が認定され、今後、除染やインフラ整備等の避難指示解除に向けた取組を実施。
- ② 福島国際研究教育機構（F-REI）が2023年4月に設立し、研究が開始。2024年1月に復興庁において施設基本計画を決定。

### 2. 不断の安全性向上、原子力災害対策

- ① 原子力エネルギー協議会において、2023年度に「BWRの原子炉建屋の水素防護対策に係るAMG改定等ガイドライン」を策定。
- ② 2023年10月、柏崎刈羽発電所を対象に原子力総合防災訓練を実施。

#### コラム:福島第一事故の原因・事故の進展に関する最新の状況

- 東京電力福島第一原発事故から13年以上が経過したが、事故進展については、いまだに不明な点も多く、事故当時者の東電やその他機関による調査・研究が継続的に進められている。
  - 時間経過に伴う空間線量率の低下、廃炉作業の進展による環境改善などにより、事故調査が進めやすくなり、さらなる事故進展の解明が期待される。
  - (原子力規制委員会の取組)
  - 検討会において、事故当時のベントガス逆流の可能性、水蒸気凝縮のメカニズム解明、水素爆発への可燃性有機化合物の寄与の可能性等の検証が進められている。
  - (大阪大学の取組)
  - 独立した組織を設立し、原子力規制委員会と連携して調査研究を推進。ペDESTAL内部のコンクリート破損等のメカニズムの解明※を進めている。
- ※福島工業高等専門学校の協力により作成した模擬的なコンクリートを活用

#### F-REIの研究開発分野



(出典)復興庁「復興の現状と今後の取組」を基に作成

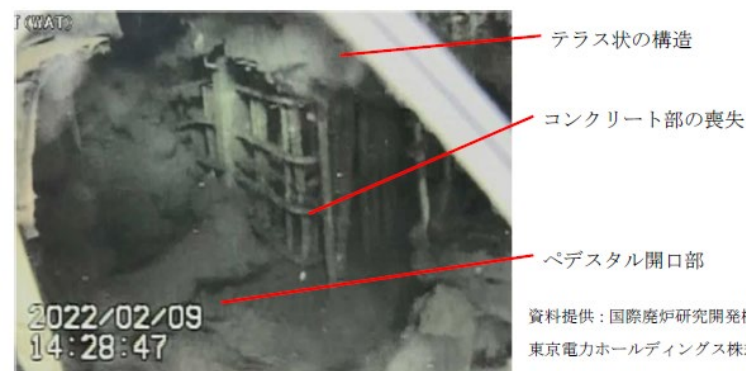
#### 柏崎刈羽地域の原子力災害対策重点区域



(出典)内閣府「令和5年度原子力総合防災訓練の概要」

- 事故後13年以上経過する中、リソースの確保が課題となっているが、今後、事故調査が進み、事故進展過程が明らかになることにより、国内外の原子力施設の安全性向上に貢献することが大いに期待される。

#### 1号機ベDESTAL開口部付近の状況



(出典)原子力規制委員会 東京電力福島第一原子力発電所における事故の分析に係る検討会「東京電力福島第一原子力発電所事故の調査・分析に係る中間取りまとめ（2023年版）」（2023年）

# 我が国の原子力利用に関する現状及び取組【第2章・第3章】

## 第2章 エネルギー安定供給やカーボンニュートラルに資する安全な原子力エネルギー利用

### 1. 我が国におけるエネルギー利用の方針

- ① 2023年2月に閣議決定された「GX実現に向けた基本方針」に基づき、同年5月にGX脱炭素電源法が成立。
- ② 2023年2月原子力委員会で改定された「原子力利用に関する基本的考え方」や「GX実現に向けた基本方針」に則り、「今後の原子力政策の方向性と行動指針」を原子力関係閣僚会議で2023年4月に決定。

### 2. 原子力発電の状況

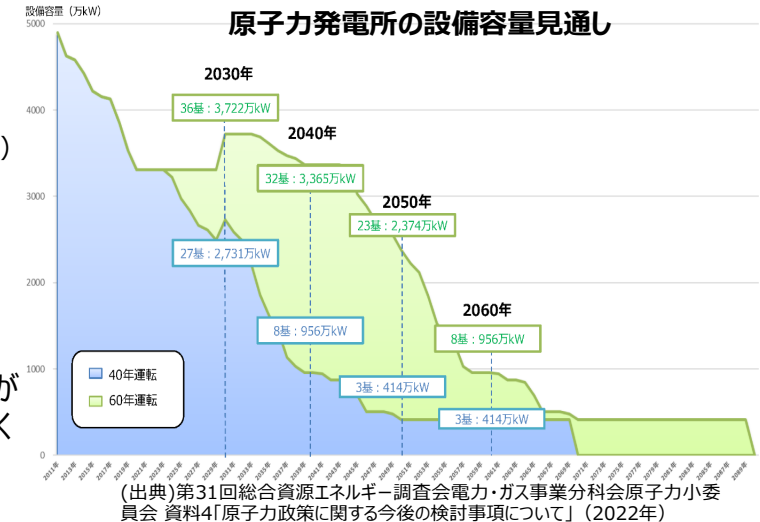
- ① 高浜発電所1, 2号機が営業運転を再開。  
※設置変更許可を受けたが再稼働に至っていないものは5基（島根2号, 柏崎刈羽6, 7号, 女川2号, 東海第二）

### 3. 使用済燃料の貯蔵の状況

- ① 一部の原子力発電所では貯蔵容量が逼迫。中国電力は中間貯蔵施設の設置に向けた検討を開始。上関町の町長から、2023年8月に調査・検討を受け入れる旨連絡。

### 4. 立地地域との共生

- ① 2023年11月に、「青森県・立地地域等と原子力施設共生の将来像に関する共創会議」が立ち上げられ、国・立地自治体や事業者等が一体となり、地域と原子力施設が共生していく将来像について検討。



## 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 2024年1月にIAEAは、2023年10月に実施されたALPS処理水の安全性レビューミッション（放出後第1回）について報告書を公表。関連する国際安全基準の要求事項と合致しない点も確認されなかったことが明記されている。
- ② 米国ニュースケール社は、SMR導入に向けてNRCから設計認証を取得していたが、経済性などの課題により、2023年11月にプロジェクトの中止を発表。
- ③ 2023年12月に、我が国、米国、英国、仏国等23か国が、カーボンニュートラル達成における原子力の役割を踏まえ「原子力3倍宣言」を宣言。
- ④ グロッシーIAEA事務局長が、2023年度末までにウクライナを4度訪問し、ゼレンスキー大統領と会談、ザポリジヤ原発を訪問。原子力3倍宣言

### 2. 国際機関への参加・協力、二国間・多国間協力の推進

- ① IAEA包括報告書（2023年7月）において、ALPS処理水の海洋放出の放射線影響は人や環境に対して無視できるほどであるとの結論が示された。
- ② 2022年10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、医療用分野でのFNCAとIAEAの将来的連携、放射線がん治療の促進等に言及した共同コミュニケを採択。



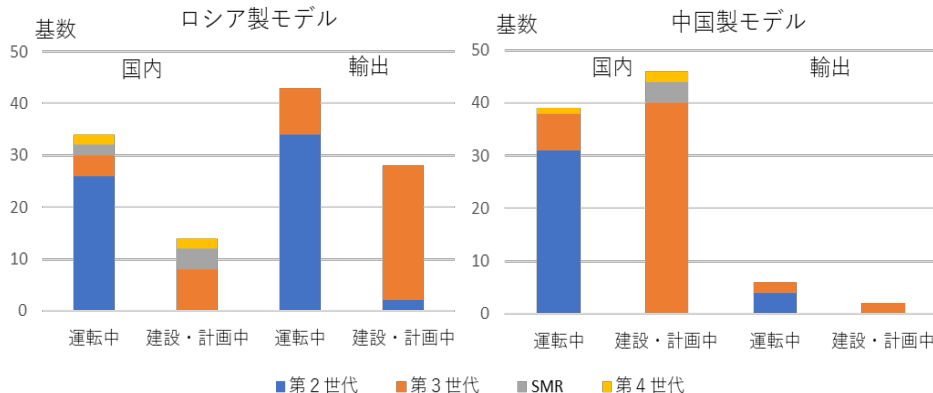
(出典)第37回総合資源エネルギー調査会電力・ガス事業分科会原子力小委員会 ジェンダー 資料1「原子力政策に関する直近の動向と今後の取組」(2023年)

# 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

### コラム:ロシア・中国の原子力発電炉建設国際展開

#### ロシア製・中国製原子力発電プラントの運転・建設・計画の状況



(出典)一般社団法人日本原子力産業協会「世界の原子力発電開発の動向2024年版」(2024年)を基に内閣府作成

- 国外での原子力発電プラントの新規建設に関しては、近年はロシア製、中国製モデルが顕著に実績を伸ばし、プラント輸出でも大きな存在となっている。
- 両国とも政府の後押しによる輸出相手国の資金調達を支援している点はシェア拡大における大きな強みとなっている。
- ロシアではすべての原子力事業を国営企業ロスアトムが統括。使用済燃料を引き取って再処理する役務を提供する等の仕組みも原子力新規導入国には魅力と言える。
- 中国では米国やフランスから導入した技術を国産化・改良した部分もあるが、対外的には自国が知的財産権を確立していることに言及することもある。
- SMRや高速炉、高温ガス炉といった第4世代炉でもこの両国は世界で最も積極的に導入・推進。

## 第4章 国際協力の下での原子力の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等実施中期計画を評価。
- ② 我が国保有の分離プルトニウム総量は、2022年末で約45.1トン。

### 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 2023年10月よりIAEAの核セキュリティ訓練・実証センターの運用を開始。
- ③ 2023年12月に原子力規制委員会による原子力規制検査の結果を踏まえて、柏崎刈羽原子力発電所の事実上の運転禁止命令が解除された。

### 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、非核兵器国に認められた奪い得ない権利である原子力の平和的利用の観点も踏まえつつ、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、「核兵器のない世界」に向けた国際賢人会議の開催等)を積極的に実施。
- ② 2023年5月、核軍縮に焦点を当てたG7初の首脳独立文書である「核軍縮に関するG7首脳広島ビジョン」が発出された。

#### 再処理機構による実施中期計画(2024年3月)において示された再処理量等

|                              | 計画      |         |         | (参考) 見通し |         |
|------------------------------|---------|---------|---------|----------|---------|
|                              | 2024 年度 | 2025 年度 | 2026 年度 | 2027 年度  | 2028 年度 |
| 再処理を行う<br>使用済燃料の量 (tU)       | 0       | 70      | 170     | 70       | 280     |
| (参考) プルトニウム<br>回収見込量 (tPu)   | 0       | 0.6     | 1.4     | 0.6      | 2.3     |
| 再処理関連加工を行う<br>プルトニウムの量 (tPu) | 0       | 0       | 0.1     | 1.4      | 1.1     |

注:ウラン及びプルトニウムの混合酸化物燃料加工(MOX燃料加工)

(出典)日本原燃ウェブサイト「六ヶ所再処理施設およびMOX燃料加工施設 暫定操業計画」(2024年)を基に内閣府作成

# 我が国の原子力利用に関する現状及び取組【第5章・第6章】

## 第5章 原子力利用の大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、YouTube等での動画コンテンツ等による情報発信。  
(例：原子力文化財団「原子力総合パンフレットweb版」)
- 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、2023年度に「対話の場」を寿都町で合計2回、神恵内村で合計4回開催。
- ③ 令和6年能登半島地震による原子力発電所への影響について、電気事業連合会や北陸電力が、様々な疑問に一問一答形式で答える特設サイトの開設等により情報発信。

東北電力の直接対話（左）及び  
中部電力の次世代教育（右）



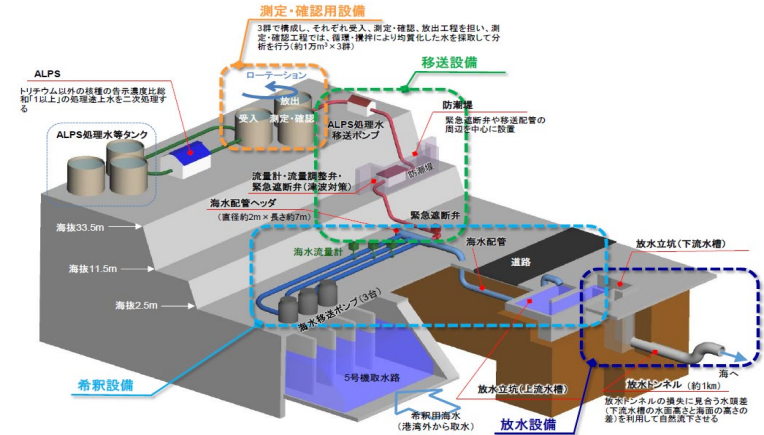
(出典)(左)東北電力ウェブサイト「女川原子力発電所」、(右)中部電力ウェブサイト「地域コミュニケーション活動「環境・エネルギー教室」を実施しました」(2023年)

## 第6章 廃止措置及び放射性廃棄物への対応

### 1. 東電福島第一原子力発電所の廃止措置

- ① 東京電力は2023年8月よりALPS処理水の海洋放出を開始。2024年3月末までに4回、総計約31,145m<sup>3</sup>の放出が完了。放出に係る運転パラメータや海域モニタリング結果に異常なし。
- ② 2号機の燃料デブリ試験的取り出しについては、ロボットアームの入口となるX-6ペネ内部に確認された堆積物の除去作業を開始。取り出し着手は遅くとも2024年10月頃を見込む。
- ③ 2023年夏に作業環境に関するアンケート調査を従業員を対象に実施し、やりがいを感じる作業員が増加していることが判明。一方で不安を感じる声もあり、東京電力は労働環境の改善に努めるとしている。

ALPS処理水希釈放出設備及び関連施設の全体像



(出典)東京電力「廃炉中長期実行プラン2024」(2024年)

### 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 2023年3月時点で、18の実用発電用原子炉施設(東京電力福島第一原子力発電所の6基を除く)、13の研究開発施設等が廃止措置中。
- ② GX脱炭素電源法による再処理法の改正により、我が国全体の廃炉を円滑かつ着実に進めるための業務を追加し、使用済燃料再処理・廃炉推進機構(NuRO)と改組。廃炉推進業務に要する資金に充てるため、原子力事業者に対し、廃炉拠出金の納付を義務付ける制度を創設。

# 我が国の原子力利用に関する現状及び取組【第7章・第8章】

## 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

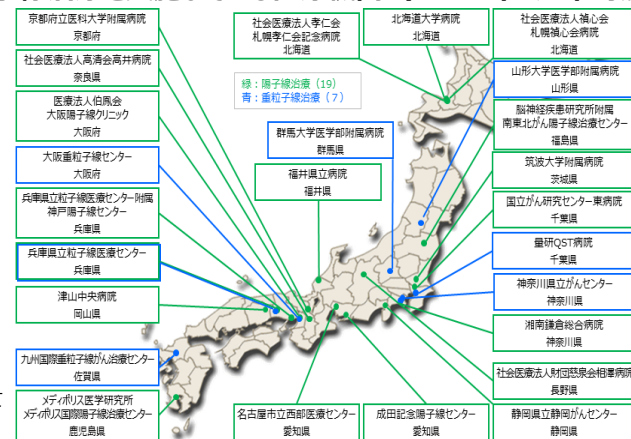
- ① 2022年5月、原子力委員会で策定した「医療用等ラジオアイソトープ製造・利用推進アクションプラン」のフォローアップ※を実施。※JAEAにおいてMo-99製造コスト等の評価を開始。AMEDでAt-211等を活用する治療法開発のための研究領域を設定など。
- ② 医療機関において使用される放射性医薬品のうち、一部の未承認放射性医薬品にかかる二重規制改善※のため、放射性同位元素等規制法施行令を改正、2024年1月に施行。  
※ 医療法と放射性同位元素等規制法

### 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 2023年度末時点で6機関が高度被ばく医療センターに指定。

(出典)厚生労働省「先進医療を実施している医療機関の一覧」を基に内閣府作成

粒子線治療を実施している医療機関（2024年3月末時点）



## 第8章 原子力利用に向けたイノベーションの創出

### 1. 研究開発・イノベーションの推進

- ① 日本原子力研究開発機構のHTTR(高温工学試験研究炉)で、2024年3月に、高温ガス炉固有の安全性を実証する試験を実施、成功。
- ② 高温ガス炉の将来的な製造・建設を担う中核企業に三菱重工業が選定された。
- ③ 2023年11月に、日本、ポーランド両政府が「高温ガス炉技術分野に係る研究開発に関する協力覚書」に署名。
- ④ 2023年7月に、高速炉の炉概念として三菱FBRシステムズの「ナトリウム冷却タンク型高速炉」の提案が、その概念設計を担う中核企業として三菱重工業が選定された。
- ⑤ 日本原子力研究開発機構、三菱重工業、三菱FBRシステムズ、米国テラパワー社のナトリウム冷却高速炉の開発に係る覚書に、高速炉実証計画を含むよう拡大された。
- ⑥ 2023年4月に、統合イノベーション戦略推進会議で「フュージョンエネルギー・イノベーション戦略」を決定。

### 2. 基盤的施設・設備の強化

- ① 大学等の研究炉や臨界実験装置は、2023年度末時点で、最盛期の20基程度から8基まで減少。多くは新規規制基準対応中。日本原子力研究開発機構の定常臨界実験装置(STACY)は2024年8月、高速実験炉「常陽」は2026年度半ばに運転再開予定。

我が国の研究炉・臨界実験装置の状況

※大型試験施設・ホトリウムについても同様の状況

|       | 1995年 | 2003年 | 2016年 | 現在 |
|-------|-------|-------|-------|----|
| 原子炉施設 | 20    | 16    | 0     | 6  |
| 原子炉施設 | 0     | 0     | 13    | 2  |
| 原子炉施設 | 6     | 11    | 6     | 11 |

運転再開予定も含め、我が国の試験研究炉は、茨城県に5施設（日本原子力研究開発機構）大阪府に3施設（京都大学、近畿大学）計8施設のみ。

※なお、民間企業の研究炉は廃止措置中  
(東芝 (ITR-1) H13.3~、東芝 (NCA) H25.12~、日立 (HTR) S50~)

(出典)文部科学省提供資料

## 第9章 原子力利用の基盤となる人材育成とサプライチェーンの維持・強化

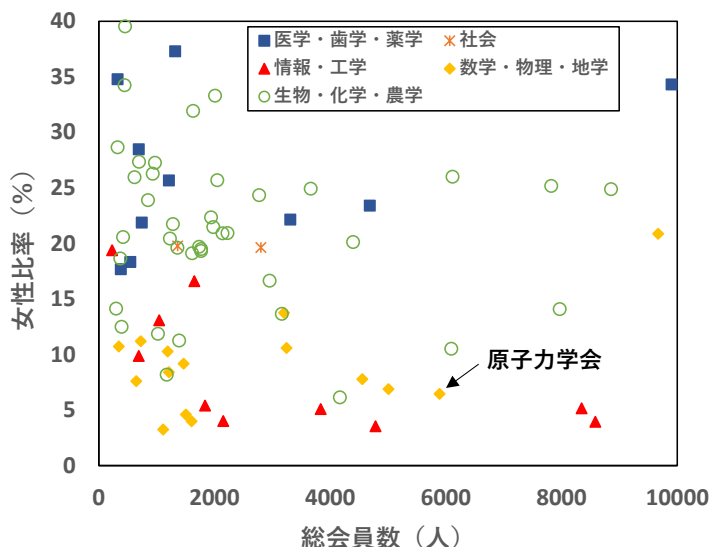
### サプライチェーンの維持・強化及び人材の確保・育成

- ① 産学官連携の取組として80機関以上が参画する原子力人材育成ネットワークで、国内外機関の関係構築、人材育成の企画・運営等を実施。
- ② 文部科学省が、近畿大学原子力研究所と共催で、高校生を対象に「原子力オープンキャンパス」を実施し、キャリア選択を促す学びの機会を提供。
- ③ 次世代教育として、文部科学省は小学生向け及び中学生・高校生向けの放射線副読本を作成。また、原子力学会は教科書における放射線利用、エネルギー資源、原子力利用等に関する記述の調査・提言等を実施。
- ④ 2023年3月の「原子力サプライチェーンプラットフォーム」設立以降、原子力関連企業に対する実態把握や経営支援強化、各種支援施策紹介等のための日本原子力産業協会と連携したWebサイト開設、米国やカナダへの日系サプライや団派遣等を実施。

### ダイバーシティの確保

- ① 2023年6月、OECD/NEAは女性を原子力分野に誘致するための行動を勧告した理事会勧告「原子力部門におけるジェンダーバランスの改善」を発表。ジェンダーギャップ改善の検討をするワーキンググループも、位置づけが格上げされた。
- ② IAEAにおいても女性向けウェブページの作成や、女性の支援プログラムを実施。2024年3月には、国際女性デーを記念して、ネットワークイベント「For More Women in Nuclear」を開催。

学協会の女性比率

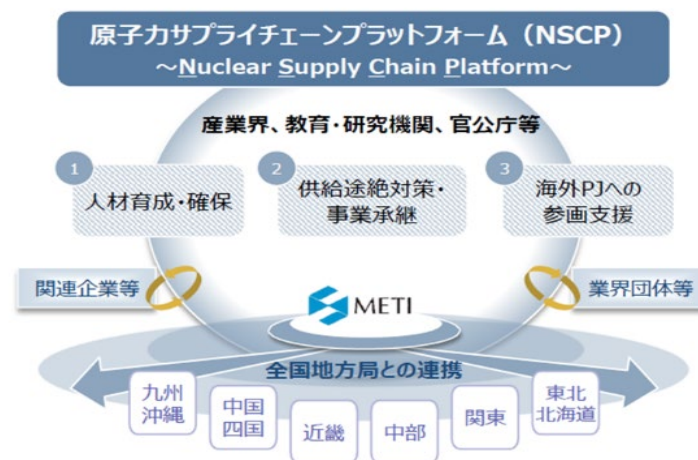


放射線副読本



(出典)文部科学省「放射線副読本 (令和3年改訂 (令和4年一部修正))」

原子力サプライチェーンプラットフォーム



(出典) 第38回 総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 原子力小委員会 革新炉ワーキンググループ 資料1「原子力政策に関する直近の動向と今後の取組 (事務局提出資料)」(2024年)

(出典) 男女共同参画学協会連絡会「連絡会加盟学協会における女性比率に関する調査」(2023年)を基に内閣府作成

# 我が国の原子力利用に関する現状及び取組【第9章】

## 第9章 原子力利用の基盤となる人材育成とサプライチェーンの維持・強化

### コラム:諸外国におけるサプライチェーンの現状

#### サプライチェーンの各国間比較

|                 |        | 日本                                                                             | アメリカ                                                                                 | フランス                                                                       |
|-----------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| サプライチェーンの特徴     | 建設段階   | ・BWRとPWRの双方のサプライチェーンが存在<br>・原子炉ベンダーから部材まで幅広い範囲に一貫したサプライチェーンが存在し、自国内での調達が可能     | ・原子炉ベンダーは存在するが、ボーグル3号機の主要機器は国外メーカーから調達<br>・原子力潜水艦のニーズがあるため、ある程度のサプライチェーンが存在          | ・原子炉建設においてはフラマトムが全領域をカバーしており、自国内での調達が可能<br>・ドイツ等を含めた欧州でのサプライチェーンを構築        |
|                 | 運転     | ・民間企業10社が主体となって所有・運転<br>※東京電力の株式の半数以上は国の機関が保有                                  | ・他国と比べると原子力発電事業者が極めて多く、国有企業、公営企業、民間企業と多様な企業が所有・運転                                    | ・国営企業であるEDFが国内の全原子炉を所有・運転                                                  |
|                 | 燃料     | ・濃縮、再転換、燃料製造は国内サプライチェーンが確立<br>・既存施設の許認可は濃縮度5%以下として発給されているため、現時点ではHALEU燃料の製造は不可 | ・国内に一貫したサプライチェーンが存在<br>・供給能力よりも需要量が高く、海外からの輸入に依存<br>・HALEU燃料製造に向けた取組が進捗              | ・Oranoがウラン製錬から燃料製造、再処理まで全領域をカバーしており、自国内での調達が可能                             |
|                 | バックエンド | ・研究炉の廃止措置を通じて原子力に特有の技術は獲得しているが、商用炉の廃止措置は今後本格化<br>・ビット処分以外は処分場が未定               | ・サイト所有権を取得して一括で廃止措置を請け負う独自のビジネスモデルが存在<br>・民間企業が自社処分場を有しトリチウム処分を実施                    | ・EDFの子会社であるCyclife社が欧州で廃止措置に関する一連の請負サービスを提供<br>・スウェーデン子会社では金属廃棄物のリサイクル等も実施 |
| 革新炉に関するサプライチェーン | 小型軽水炉  | ・建設経験はないが、大型軽水炉の設計の延長上に位置し、既存サプライチェーンの活用が可能                                    | ・ニュースケール社がフランス・韓国等の企業と機器供給契約を締結するも、SMR建設のプロジェクトが中止(他のプロジェクトは進行中)                     | ・EDFが国産炉NUWARDを開発中<br>・既存のPWRサプライチェーンの活用が可能とみられる                           |
|                 | 高速炉    | ・常陽・もんじゅにおける建設経験を有し、国として開発方針を維持<br>・概念設計の実施等を担う中核企業として三菱重工業が選定                 | ・実験炉の建設・運転経験を有するが、国としての開発は凍結<br>・テラパワー社が開発を進め、サプライヤー9社を選定                            | ・実証炉の建設・運転経験を有し、ASTRID計画を実施するも凍結<br>・その後の日仏共同声明で高速炉開発の協力に言及                |
|                 | 高温ガス炉  | ・HTTRにおける建設経験を有し、国として開発方針を維持<br>・実証炉の基本設計の実施等を担う中核企業として三菱重工業が選定                | ・発電用原型炉の建設・運転経験を有するが、国としての開発は下火に<br>・Xエナジー社が開発を進め、燃料製造工場建設を開始したほか、アメリカ・韓国企業から主要機材を調達 | ・ガス冷却高速炉開発の一環として過去に国としてフラマトムを中心に開発を実施<br>・国内ベンチャー企業が開発を進め、国が支援             |

(出典)各国公表資料、ヒアリング等を基に内閣府作成

- 日本の原子力の技術は、燃料製造からバックエンドまで国内に一貫したサプライチェーンが存在するものの、福島第一原発事故以降、原発の建設が中断、プロジェクト経験者の高齢化が進み、2012～2020年にかけて20社が原子力事業から撤退。
- 米国では、2013年までに原子炉の新設が35年間行われず、原子力サプライチェーンが衰退。一方で原子力潜水艦など軍用での需要があり今なお技術を保有する企業は比較的多く存在。
- フランスでは、建設に関するサプライチェーンが国営会社フラマトム社に集約。フラマトム傘下のドイツ企業等からの調達も多く、欧州全体でサプライチェーンを構築。
- 米国、フランスでは、規制機関による設計の成熟度の客観的な評価や資機材に関する規格の第三者認証が行われており、サプライチェーンの維持・強化の観点からも、今後の日本の取組にも参考になり得る。

#### 認証制度の各国間比較

|      | 日本    | アメリカ                                                    | フランス                                                                    |
|------|-------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 認証制度 | 規制機関  | ・許認可プロセスの一部として標準設計認証(SDC)制度が存在(取得しなくても建設可能)             | ・原子炉設計に関する認証は存在しない<br>・許認可申請前に規制機関からの安全性見解を求めることが可能                     |
|      | 第三者認証 | ・ASMEが策定し、ASME公認認証機関が第三者認証(国外にも存在)<br>・NRCがASME規格をエンドース | ・ASNが定める規制要件準拠に向けてAFCECENが規格を策定し、ビューローベリタスが第三者認証<br>・欧州電力要求(EUR)認証制度が存在 |

(出典)各国公表資料、ヒアリング等を基に内閣府作成