

「平成29年度版原子力白書」について (検討②)

平成30年5月
原子力委員会



「原子力白書」について①

経緯

- 原子力白書は、**原子力委員会が発足した昭和31年から平成22年（東電福島原発事故前年）までの間、継続的に発刊。**
- 平成21年版（平成22年3月発刊）以降、東電福島事故対応及びその後の原子力委員会の見直しの議論と新委員会の立ち上げといった最重要業務への対応に専念する中、**一昨年まで休刊していた状況。**
- 「原子力委員会の在り方見直しのための有識者会議」報告書において、**白書については作成する意義がある旨の指摘がなされ、**新原子力委員会の設置法において「原子力利用に関する資料の収集及び調査」に関する業務が明記。
- これらを踏まえ、原子力利用に関して国民に説明責任を果たしていくために、昨年に原子力白書を**7年半ぶりに再開。**（平成29年9月14日に原子力委員会決定、同年9月15日に閣議配布。）

位置づけ

- 原子力白書においては、東電福島原発事故の教訓と反省や原子力を巡る環境変化を踏まえた政府の取組について、**俯瞰的・継続的に記述し、国民への説明責任を果たす**ことを目指す。また、我が国の原子力を取り巻く現状については、海外からも注目されていることから、**国際社会に対して適切に説明**する手段として重要。
- 昨年、原子力委員会では、**「原子力利用に関する基本的考え方」を取りまとめ。**本文書を政府としても尊重する旨が**閣議決定**されたところ。**「基本的考え方」の内容についてフォローアップを行うとともに、国民の方々にわかりやすく説明**していくことが重要。

スケジュール

【平成29年度版（予定）】

- 平成30年7月上旬：原子力委員会決定
- 平成30年7月上旬：閣議配布

（参考：平成28年版）

- 平成29年9月14日：原子力委員会決定
- 平成29年9月15日：閣議配布

「原子力白書」について②

平成28年版の構成

(過去)

政府の方針として網羅的かつ詳細な原子力政策大綱

東日本大震災に伴う東電福島第一原発事故の発生

原子力に関する取組についての定点的な観測

(平成28年版原子力白書のポイント)

長期的な方向性を示唆する**羅針盤**となる「**原子力利用に関する基本的考え方**」を策定。**原子力関連機関に内在する本質的な課題**も指摘。

- ・復興庁、原子力規制庁をはじめとした**関係省庁の取組**を記載(関連省庁の協力姿勢)
- ・**推進側、規制側の両方の観点**から記載し、全体を整理

原子力に関する**安全体制や平和利用**部分について大幅に記載を追記。**研究開発**部分については大幅に減少。

平成29年度版の特徴

①「**原子力利用に関する基本的考え方**」に基づいた構成とし、②海外事例を踏まえた**国民からの信頼回復**に向けた方策や③原子力利用による**エネルギーシナリオ**等に言及。加えて、④原子力の**平和利用**に向けた取組や⑤**放射線利用**に関する特筆的な事例について紹介。⑥内在する本質的な課題を解決するため、重点分野における原子力関係組織の**連携プラットフォームの立ち上げ**についても記載。

特集「国民理解の深化とコミュニケーション」について【特集】

- ◆ 国民の原子力に対する不信・不安に対して真摯に向き合い、関心に応えていくためには、**コミュニケーション活動や科学的に正確な情報や客観的な事実(根拠)に基づく情報体系の整備**が必須。「**国民理解の深化とコミュニケーション**」に対する**考え方の整理**や諸外国の取組事例について紹介。

我が国の原子力における重点的取組とその方向性について【第1章～第8章】

- ◆ 「基本的考え方」に記載されている安全性向上、エネルギー利用の在り方、国際潮流の状況、核不拡散・核セキュリティ、国民からの信頼回復、廃止措置・放射性廃棄物への対応、放射線の利用の展開、原子力利用の基盤強化について、原子力利用全体の現状や取組等について俯瞰的に解説。

「原子力利用に関する基本的考え方」について

○平成29年7月20日に原子力委員会にて取りまとめ、21日付で、政府は本文書を尊重する旨閣議決定された。（大綱策定から12年ぶり）

1. 原子力を取り巻く環境の変化

- 国民の原子力への不信・不安に真摯に向き合い、社会的信頼の回復が必須
- 電力小売全面自由化等による競争環境の出現
- 長期的に更に温室効果ガスを大幅削減するためには、現状の取組の延長線上では達成が困難
- 火力発電の焚き増しや再エネ固定価格買取制度の導入に伴う電気料金の上昇は、国民生活及び経済活動に多大に影響

2. 原子力関連機関等に継続して内在している本質的な課題 ～従来の日本的組織や国民性の特徴が原子力利用にも影響～

- 我が国では、特有のマインドセットやグループシンク（集団浅慮）、多数意見に合わせるよう強制される同調圧力、現状維持志向といったことが課題の一つとして考えられる。
- 組織内で部分最適に陥り、組織内外を問わず、根拠に基づいて様々な意見を言い合える文化の構築も必要。

3. 原子力利用の基本目標及び重点的取組

- 責任ある体制のもと徹底したリスク管理を行った上での適切な原子力利用は必要。
- 平和利用を旨とし、安全性の確保を大前提に国民からの信頼を得ながら、原子力技術が環境や国民生活及び経済にもたらす便益とコストについて十分に意識して進めることが大切である。

(1) 東電福島原発事故の反省と教訓を真摯に学ぶ

- 日本的組織や国民性の弱点を克服した安全文化の確立
- リスクマネジメントの推進等による「予防型」の安全確保

(2) 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エネルギー利用を目指す

- 国民負担等を考え、長期的に果たし得る位置づけを明らかにし、必要な対策を検討

(3) 国際潮流を踏まえた国内外での取組を進める

- 国際感覚の向上に努め、国際的知見や経験を収集・共有・活用

(4) 原子力の平和利用の確保と国際協力を進める

- プルトニウム利用に関する国際的な説明責任、プルトニウムの管理とバランス確保、プルサーマルでの対応

(5) 原子力利用の大前提となる国民からの信頼回復を目指す

- 自ら調べ、理解を深められる、科学的知見（根拠）に基づく情報体系を整備

(6) 廃止措置及び放射性廃棄物への対応を着実に進める

- 現世代の責任による放射性廃棄物処分の着実な実施

(7) 放射線・放射性同位元素の利用による生活の質の一層の向上

- 量子ビームを含め放射線及びラジオアイソトープをさらに活用していくための基盤整備

(8) 原子力利用のための基盤強化を進める

- 縦割りを打破し、研究開発機関と原子力関係事業者が連携し、厚い知識基盤を構築
- 優秀な人材確保や業務を通じた人材育成等の充実

➡ 原子力を取り巻く環境は常に大きく変化していくこと等も踏まえ、5年を目途に適宜見直し、改定する。

平成28年版と平成29年度版の原子力白書の構成

平成28年版原子力白書構成

第1章	東電福島第一原発事故への対応と復興・再生の取組
1-1	東電福島第一原発事故の調査・検証
1-2	原子力安全に関する東電福島第一原発事故後の取組と体制見直し
1-3	福島の復興・再生に向けた取組
1-4	東電福島第一原発の廃炉への取組
第2章	原子力利用に関する基盤的活動
2-1	原子力安全対策
2-2	核セキュリティ
2-3	平和利用の担保
2-4	放射性廃棄物の処理・処分
2-5	原子力人材の育成・確保
2-6	原子力と国民・地域社会との共生
第3章	原子力のエネルギー・放射線利用
3-1	エネルギー利用
3-2	放射線利用
第4章	原子力の研究開発
第5章	国際的取組
5-1	国際協力
5-2	核軍縮・核不拡散体制の維持・強化
5-3	国際的な原子力の利用と産業の動向

平成29年度版原子力白書構成(現段階)

特集	国民理解の深化とコミュニケーション
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
1-1	福島の着実な復興・再生の推進と教訓の活用
1-2	原子力安全対策
1-3	過酷事故の発生防止とその影響低減
1-4	原子力分野の構造的特性を踏まえた安全性向上への対応
1-5	ゼロリスクはないとの認識の下での安全性向上への不断の努力
1-6	防災・減災の推進、原子力損害賠償制度による適切な賠償の実施
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エネルギー利用の在り方
2-1	国内外の原子力利用を取り巻く環境変化への適応
2-2	国民生活・経済への影響と地球温暖化問題を踏まえた総合的な判断に基づく対応
2-3	着実な軽水炉利用に向けた取組
2-4	核燃料サイクルの取組
第3章	国際潮流を踏まえた国内外での取組
3-1	グローバル・スタンダードへの適応
3-2	グローバル化の中での国内外の連携・協力の推進
第4章	平和利用と核不拡散・核セキュリティの確保
4-1	平和利用の担保
4-2	核セキュリティ
4-3	安全配慮等確認
4-4	核軍縮・核不拡散体制の維持・強化
第5章	原子力利用の前提となる国民からの信頼回復
5-1	理解の深化に向けた方向性
5-2	科学的に正確な情報や客観的な事実(根拠)に基づく情報体系の整備
5-3	コミュニケーションの強化、原子力関係事業者による情報発信
第6章	廃止措置及び放射性廃棄物への対応
6-1	東電福島原発の廃止措置
6-2	原子力発電所及び研究開発機関や大学における原子力施設の廃止措置
6-3	現代の責任による放射性廃棄物の処理・処分の着実な実施
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
8-1	研究開発マネジメントの改善と研究開発機関の機能の変革
8-2	原子力科学技術の基礎研究とイノベーションの推進
8-3	研究開発機関と原子力関係事業者の連携・協働の推進
8-4	研究開発活動や人材育成を支える基盤的施設・設備の強化
8-5	人材の確保及び育成



我が国の原子力における重点的取組とその方向性について【第1章～第8章】

安全性向上、エネルギー利用の在り方、国際潮流の状況、核不拡散・核セキュリティ、国民からの信頼回復、廃止措置・放射性廃棄物への対応、放射線の利用の展開、原子力利用の基盤強化といった**原子力利用全体の現状や取組**等について俯瞰的に説明。

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

- 福島を着実な復興・再生の推進と教訓の活用
- 原子力安全対策
- 過酷事故の発生防止と影響低減
- 安全性向上への対応
- 原子力災害への対策

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

- 原子力のエネルギー利用の現状
- エネルギー利用を取り巻く環境変化
- 軽水炉利用に関する取組

第3章 国際潮流を踏まえた国内外での取組

- 国際的な原子力利用・産業動向
- 環境社会や安全に関する配慮等
- 国内外の連携・協力の推進

第4章 平和利用と核不拡散・核セキュリティ

- 原子力の平和利用の担保
- 核セキュリティ
- 核軍縮・核不拡散体制の維持・強化

第5章 原子力利用の前提となる国民からの信頼回復

- 理解の深化に向けた方向性
- 情報体系の整備
- コミュニケーション活動
- 立地地域との共生

第6章 廃止措置及び放射性廃棄物への対応

- 東電福島第一原発の廃止措置
- 発電所や研究機関における原子力施設の廃止措置
- 放射性廃棄物の処分

第7章 放射線・放射性同位元素の利用の展開

- 放射線利用に関する基本的考え方
- 放射線利用に関する取組と現状
- 放射線を使用した実用事例

第8章 原子力利用の基盤強化

- 原子力関係組織の連携
- 基礎研究・イノベーションの推進
- 基盤的施設・設備
- 人材育成

平成29年度版原子力白書の第5章～第8章のポイント

(平成28年版)

(平成29年度版)

第5章のポイント

「原子力関連の理解の深化」の提案

原子力利用の全体となる国民からの信頼回復

- ・基盤となる根拠に基づく情報体系や優れた検索システムの構築に向けて、テーマ毎の協議会を設置し、方策について検討。
- ・HP上の「スペシャルコンテンツ」発信や国民理解活動、対話活動の推進など資源エネルギー庁による対話・広報の取組や方向性の紹介。

第6章のポイント

各種放射性廃棄物の保管・処理・処分状況を一元的に把握(低レベルを含む)

廃止措置及び放射性廃棄物への対応

- ・我が国の東電第一原発を含む原子力施設の廃止措置や放射性廃棄物処分への実施及び諸外国の制度や取組について紹介。
- ・廃止措置と放射性廃棄物の処理・処分を一体的かつ確実に進めるため、関係機関による連携プラットフォームを設立し、方策の検討を開始。

第7章のポイント

放射線を利用した取組(市場規模のみ)

放射線・放射性同位元素の利用の展開

- ・10年ぶりの放射線利用の経済規模調査を実施し、10年前と比較して放射線利用による経済規模が拡大。
- ・原子炉及びRI等を活用した医療・医学分野など先進的な取組事例の紹介。

第8章のポイント

原子力の研究開発

原子力利用の基盤強化

- ・「軽水炉長期利用・安全」「過酷事故・防災等」「廃止措置・放射性廃棄物」をテーマとした、産業界と研究機関・大学等をまたぐ連携プラットフォームの立ち上げ。
- ・JAEAの役割の認識 — 知識基盤の構築を重要視。
- ・高等教育段階と就職後の仕事を通じた人材育成に関する留意点を含んだ「原子力人材育成に係る見解」を公表。
- ・今後の技術開発・研究開発の在り方を示す「技術開発・研究開発に対する考え方」を公表。

我が国の原子力における重点的取組とその方向性について⑤

第5章 原子力利用の前提となる国民からの信頼回復

※コミュニケーションについては特集に詳細を記載

- 政府事故調査報告書では、政府や東京電力から国民に対する情報提供の仕方や内容に多くの課題があったことを指摘しされているとともに、緊急時だけでなく、平時の情報提供の在り方についても課題が指摘されている。
- 上記の指摘を踏まえ、原子力利用については、科学的に正確な情報や客観的な事実(根拠)に基づいて理解を深め、意見形成できる環境の整備が不可欠。
- まずは、「根拠に基づく情報体系の整備」に着手する分野として、「地球環境・経済性・エネルギーセキュリティ」、「安全・防災」、「放射性廃棄物」等をテーマにした、委員会や連携プラットフォームを立ち上げ、方策の検討に着手。
- 資源エネルギー庁では、HP上の「スペシャルコンテンツ」の配信、国民全体に対してシンポジウムや説明会の開催等の広聴・広報活動及び対話活動の取組を推進。
- 資源エネルギー庁は「コミュニケーション」のあり方について、原子力委員会での提言や議論を踏まえ、今後の取組や方向性について検討。

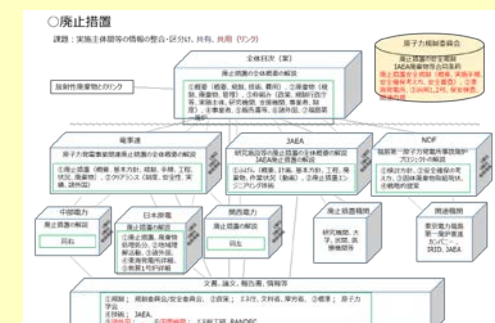
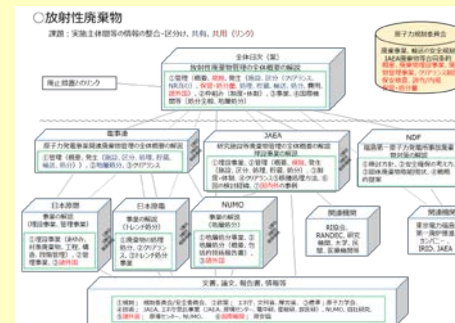


資源エネルギー庁HP「スペシャルコンテンツ」

※別紙参照

第6章 廃止措置及び放射性廃棄物への対応

- 東電福島第一原発の廃止措置について、汚染水対策、使用済燃料、デブリの取り出し、廃棄物対策、廃炉に向けた研究開発、人材育成及び国際協力等を着実に実施する。原子力発電所や大学・研究機関における研究開発試験施設について廃止措置を着実に実施する。廃止措置は放射性廃棄物処理・処分と一体で考える必要がある。
- 原子力利用による放射性廃棄物の処分について、将来世代に負担を先送りしないという認識を持つことが不可欠。東電福島第一原発、原子力発電所、研究施設等から出る放射性廃棄物について、適切に保管・処分を実施。
- 諸外国における廃止措置の制度的枠組みや、放射性廃棄物管理政策を紹介。
- 原子力委員会の呼びかけにより、関係機関が集まり、廃止措置・放射性廃棄物をテーマとした連携プラットフォームを形成。原子力発電所や研究施設に関する関係機関の連携を促すために体制を整備し、情報整備や課題の抽出等を実施。



廃止措置・放射性廃棄物における連携プラットフォームにて整理された課題

我が国の原子力における重点的取組とその方向性について⑥

第7章 放射線・放射性同位元素の利用の展開

➤ 放射線・放射性同位元素(ラジオアイソトープ)の利用は**原子力エネルギー利用と共通の科学的基盤を持ち、車の両輪**として先端的な科学技術や工業、医療(診断・治療等に活用)、農業、環境保全、核セキュリティ、核鑑識等の**幅広い分野で利用され、国民生活に広く関係する**。

➤ 放射線利用によるイノベーション創出のためには、既存基盤を戦略的かつ有効に活用するだけでなく、**設備等の老朽化対策**や**適切な人材配置**等が必要。加えて、放射線による環境等への影響の研究に注力しつつ、**放射線利用が国民生活の向上に貢献しているとの認識**を広める。

➤ **理学と工学の接点としての「原子力」**がイノベーションや人材需要への対応を先導することに期待。(世界をリードした市場の開拓にも挑戦)



幅広い分野での放射線利用

●放射線利用の種類

- (1) 加速器や原子炉等施設を活用した放射線利用
- (2) ラジオアイソトープ(RI)を活用した放射線利用

●放射線が活用される分野

- (1) 医学・医療分野: 近年で急成長
 - ・診断: 放射線が主であったが、RI活用も実施。
 - ・治療: 放射線とRI(近年、診断と治療が可能なRI開発)
- (2) その他の分野:
 - ・工業利用: 物質生産、非破壊検査
 - ・環境・食品関連物質: 滅菌、環境
 - ・環境汚染: 放射能汚染 等

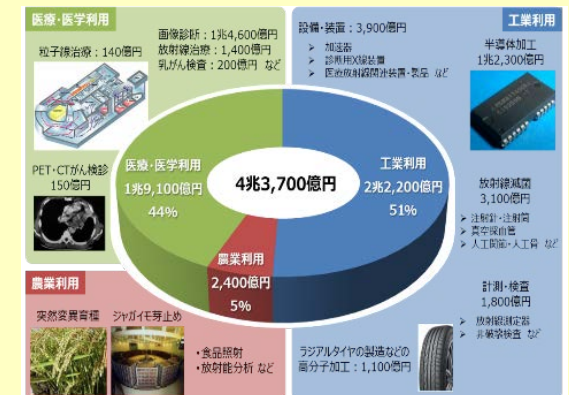
○放射線利用の経済規模調査(平成29年8月29日)

- ・放射線の利用動向を把握するため市場規模調査を実施。前回の調査は平成17年度(2005年度)で、10年ぶりの調査。
- ・10年前と比較して、利用規模は拡大しており、特に医療・医学分野が増加している。

調査年度	工業分野	医療・医学分野	農業分野	放射線利用合計	エネルギー利用
2015年度	22,200	19,100	2,400	43,700	3,307
2005年度	23,000	15,000	2,800	41,117	47,410
1997年度	21,773	12,000	1,167	35,000	57,913

放射線利用の経年比較

(億円)



2015年度の我が国における放射線利用の経済規模 9

我が国の原子力における重点的取組とその方向性について⑦

第7章 放射線・放射性同位元素の利用の展開

原子力委員会定例会のヒアリングをもとに作成。

(上部: 中川恵一先生【東京大学医学部付属病院】、左下部: 中野貴志先生【大阪大学核物理研究センター】、右下部: 川端祐司先生【京都大学原子炉実験所】)

【放射線利用によるがん治療】

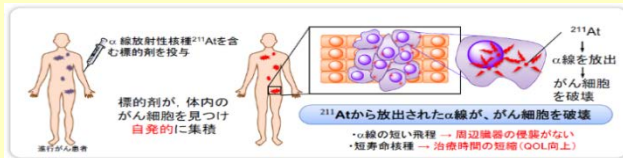


放射線治療の様子

日本人の半数以上が生涯でがん罹患し、3人に1人ががんで死亡している。**がん検診受診率は米国と比べて約半分と低く、日本は先進国で唯一がんが増えている。放射線治療は手術、薬物療法と並ぶがん治療の3本柱の一つであり、がんの放射線治療外科手術に比べて体の負担は少ないので、更なる普及が期待されるが、日本で放射線治療を選択する患者は、米国の半数以下**である。X線CT診断装置は日本で普及しており、日本のメーカーの世界のシェアも大きい。核磁気共鳴を利用する診断装置は欧米の大メーカーのシェアが大きく、放射線治療用加速器は米国のベンチャー企業のシェアが大きい。放射線治療の発展のためには、**米国で医学物理士が果たしている役割を日本医療に持ち込む必要性**がある。

【短寿命RIを用いた基礎研究・アルファ線核医学治療法】

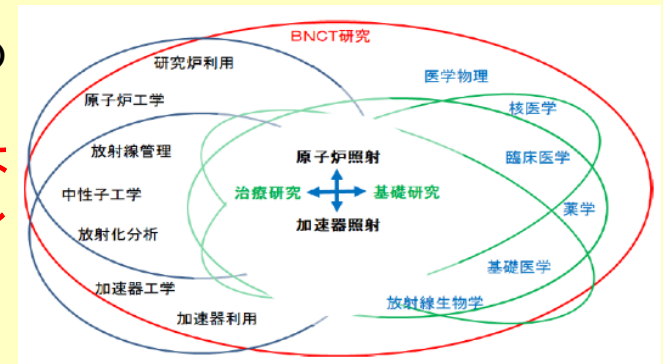
国内4か所の加速器センターが連携して進めている短寿命RI供給プラットフォームの支援により、**短寿命RIを利用した放射線医療薬品開発、トレーサ実験、イメージングの応用展開が期待**できる。中でも、新たな進行がん治療法として、アスタチン211を体内のがん細胞に集積する薬剤に結合させ体内に投与することにより、放出されるα線によってがん細胞を破壊するα線核医学治療の早期実現への期待が高い。**α線は体内を進む距離が短いため、周辺の健康な細胞への影響が少ない利点**もある。2028年頃の臨床導入を目指しているが、新たな加速器の導入や、短い半減期の放射性同位元素を取り扱う合理的な法令等の整備が必要など、**医学・工学・理学の分野間の連携のみならず、国や大学、機関、民間企業が連携したオールジャパン体制での取組が求められる。**



放射線利用の現状と課題について

【中性子利用研究の展開と中型中性子源の役割】

研究用原子炉(KUR)では、中型の中性子発生施設として、**大型施設では実施することが難しい柔軟な研究開発の機会を提供**している。研究施設には様々な分野の研



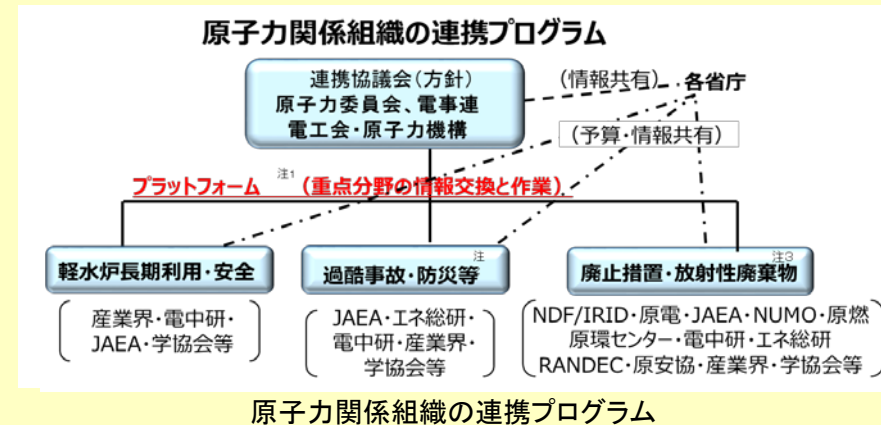
中性子利用研究の展開と中型中性子源の役割

究者が集まり、連携することで、新たな分野が生まれている。例えば、**ホウ素中性子捕捉療法(BNCT)の医学、薬学利用や工業利用は、原子炉や加速器の専門家が協力**することで発展してきた。臨界集合体(KUCA)が原子力エネルギー研究に貢献するのと両輪となって、**研究炉・加速器に用いる共同利用・共同研究を軸に、原子力科学の発展と有効利用に向けた研究を推進**することが求められる。

我が国の原子力における重点的取組とその方向性について⑧

第8章 原子力利用の基盤強化

- 我が国の原子力分野では産業界や大学・研究機関間で、分野横断的・組織横断的な連携が十分とは言えず、科学的知見や知識も組織ごとに存在。
- 原子力委員会は、「原子力利用の基本的な考え方」等にて、産業界と研究機関・大学をまたぐネットワークや省庁横断的な体制構築等、海外の事例も参考に早急に仕組みを検討すべき旨を指摘。
- 原子力委員会は「軽水炉長期利用・安全」「過酷事故・防災等」「廃止措置・放射性廃棄物」の3つのテーマにて、産業界と研究機関・大学等をまたぐ連携プラットフォームを立ち上げ、関係組織がそれぞれのテーマに基づき今後の厚い知識基盤の構築に向けた取組を進めている。
- 原子力の持続的な利用と発展に資する基礎的・基盤的研究等を担うJAEAが知識基盤(人材・知識・研究開発)構築の中核的役割を期待し、研究開発成果を最大化していくため、意識改革に留まらず、経営上の手法・仕組みといった組織マネジメントの改善を期待。
- 原子力利用の基盤と国際競争力の強化に資するため、ニーズ(需要)に対応した研究開発を行う必要がある。
- 原子力分野の人材育成の重要性は原子力関係者間で認識されており、東電福島第一原発事故や現在の原子力をめぐるニーズ等を踏まえつつ、より効率的、効果的な活動とする必要がある。
- 原子力委員会は「原子力分野における人材育成(見解)」を決定し、高等教育段階と就職後の研究開発・仕事を通じた人材育成の重要性を指摘した。
 - ・学部・大学院一貫教育など様々な大学改革の流れに、原子力関係の大学も積極的に対応していくことが求められる。
 - ・今後の原子力利用には、優秀な学生の勧誘のみならず、研究開発や仕事を通じた人材の育成が重要。環境変化や世代交代など人材の枯渇や知識・技術の継承の問題を解決することが不可欠。
- 原子力委員会は「技術開発・研究開発に対する考え方」を公表した。原子力の発電方式は市場の需要によって決められるものであり、市場で使われて初めて意味のあることを踏まえ、今後の原子力発電の技術開発・研究開発はコストシェアの考え方も取り入れ、個別発電企業やメーカーが主導し、政府が支援する仕組みを導入していくべき旨を提言。



原子力関連の理解の深化の取組

