

主な項目

- 核不拡散・核セキュリティ体制強化に必要な研究開発の方向性について
- 核不拡散・核セキュリティ体制強化に必要な人材育成の方向性について
- その他、核不拡散・核セキュリティに関する諸課題について

(a) 核不拡散・核セキュリティ体制強化に必要な研究開発の方向性について

- ・**社会実装に向けたロードマップの検討**（「今後の核不拡散・核セキュリティ研究開発の進め方について」（中間とりまとめ）（H29年6月30日）からの進展等）
- ・ウクライナ情勢等を踏まえた**新たなニーズへの対応、研究開発成果の実用化への道筋の明確化**
- ・**ISCNとユーザ・関係行政機関・国際機関との連携、米国等との二国間協力** 等

(b) 核不拡散・核セキュリティ体制強化に必要な人材育成の方向性について

- ・**ISCNと大学・国際機関との連携、アジア地域へのアウトリーチ活動**（「今後の核不拡散・核セキュリティ分野における人材育成について」（R4年5月19日）のフォローアップ等）
- ・ウクライナ情勢等を踏まえた**新たなニーズへの対応、トレーニングコースの充実や機能強化** 等

(c) その他、核不拡散・核セキュリティに関する諸課題について

- ・核不拡散・核セキュリティに関する政府間の取組（多国間、米国等の二国間の枠組みの活用）
- ・核物質の最小化と適正管理のための**高濃縮ウランの返還と低濃縮化の推進** 等

今後の核不拡散・核セキュリティ研究開発の進め方について (中間とりまとめ)(概要)

1. ポイント

近年、核不拡散や核セキュリティ体制の強化に向けた世界的な流れが加速している中で、今後、我が国として一層の注意を払って対応していくことが重要。そこで、これらの分野において文部科学省が担うべき研究開発・人材育成等の今後の推進にあたっての基本的な考え方、課題及び今後の施策の方向性を取りまとめた。

2. 核不拡散・核セキュリティを取り巻く状況

(1)国際的な議論

2009年 4月にオバマ米大統領が核セキュリティ・サミットを提唱、2016年の核セキュリティ・サミット終了後はIAEAが核セキュリティ強化の中心的な役割を果たすこと等について確認
2016年12月のIAEA核セキュリティ国際会議においても我が国は、核不拡散・核セキュリティ総合支援センター(ISCN)を通じた人材育成等の継続等の取組をコミット

(2)国際的な研究・技術開発とそれを支えるものの現状と課題

- ① 核不拡散(保障措置)研究・技術開発：IAEA保障措置のニーズ・課題を踏まえた研究開発
- ② 核セキュリティ研究・技術開発：その国の核セキュリティ上の脅威に応じた研究開発
- ③ 核不拡散・核セキュリティ研究・技術を支えるもの：核不拡散等を担保する人材育成等

(3)日本のこれまでの取組

2010年12月 日本原子力研究開発機構はISCNを設置し研究開発や人材育成を開始
2016年 4月 日本原子力研究開発機構から高速炉臨界実験装置(FCA)の機微な核燃料の撤去を完了

3. 核不拡散・核セキュリティ研究開発の今後の推進にあたっての基本的な考え方

(1)基本的な考え方

- ・国内外から、核セキュリティ強化に向けた研究開発、人材育成及びそれらの支援等の協力等の要請・期待
- ・文部科学省は、研究開発や人材育成の取組等を実施し、我が国の核不拡散・核セキュリティの確保に貢献していく責務がある

(2)文部科学省の役割

- ・キャンパシティ・ビルディング、・研究開発の促進、・人的資源の開発、人材育成を通じた核不拡散・核セキュリティ文化の醸成、・大学・研究機関等が連携した研究開発や人材育成の体制の構築、・ISCNの事業の推進

4. 課題

- 国内外の状況や将来も見据えた、研究開発分野及び研究分野の明確化、推進体制整備
- 研究分野と社会実装への隘路の解消
- 大学、研究機関等の役割分担を踏まえた人材育成スキームの構築及び核セキュリティ文化の醸成
- 日本の研究拠点の特徴を踏まえた人材育成の取組及び国内外の人材を引き付けるための更なる取組

5. 今後の施策の方向性

(1)核不拡散・核セキュリティ研究開発

- ①研究・技術開発のニーズ
 - 研究・技術開発に関するニーズの把握、○国際シンポジウム
- ②今後の方向性(俯瞰図の作成)
 - 日本の強み、国際協力の観点も踏まえて整理
 - リスク、脅威を分析・評価・最適化した上で研究開発を実施
 - サイバーセキュリティに関する課題について社会実装を踏まえて検討
 - 継続して俯瞰的な精査・分析を実施

(2)核不拡散・核セキュリティ研究・技術を支えるもの

- ①人材育成
 - 大学等の役割：核不拡散・核セキュリティの人材育成を行う上で大学等の役割は大きい。課題を明確にしつつ、人材育成を行っていくことが重要。
 - 大学等が役割を果たす為の推進方策：核セキュリティに特化した人材育成プログラムの必要性、効率的・効果的な取組
 - ISCNの役割・大学との連携：国際社会に実績を評価されているISCNの取組、ISCNと大学等との連携による拠点間ネットワーク
- ②その他のソフト的な対応
 - ー国内外の機関との連携、ーサイバーセキュリティ等による防止策の展開、
 - ーISCNやアジア原子力協力フォーラム(FNCA)の取組、ー安全管理の徹底
 - ー研究機関等における核セキュリティ文化の醸成、ー社会に対する情報発信
- (4)社会実装につなげるための取組
- (5)関係省庁、関係機関間の連携

(3)国際戦略

- ーIAEA等の国際機関との協力・貢献、ー国際的な活動との連携、
- ー日米核セキュリティ作業グループを活用した協力、ーアジア地域との協力

今後の核不拡散・核セキュリティ分野における人材育成について

令和 4 年 5 月 1 9 日
科学技術・学術審議会
研究計画・評価分科会
原子力科学技術委員会
核不拡散・核セキュリティ作業部会

1 はじめに

- 我が国は原子力の平和利用を前提として透明性を確保した上で、ウラン濃縮、再処理工場を含む核燃料サイクル関連施設を有し、国際的な核不拡散・核セキュリティ規範を遵守しながら原子力活動を実施している。このことから、核不拡散・核セキュリティ分野における貢献が国内外で強く期待されている。
- 平成 29 年 6 月に本作業部会がとりまとめた「今後の核不拡散・核セキュリティ研究開発の進め方について（中間とりまとめ）」では、核不拡散・核セキュリティ研究・技術を支えるものとして、以下が提案されている。
 - ・核不拡散・核セキュリティの取組を持続的に取り組んでいく上でも文部科学省、大学、研究機関等の役割を明確にし、中長期的な視点で人材育成を行っていくことが不可欠である。
 - ・同時に、そのような人材育成が可能となるよう核不拡散・核セキュリティに対する社会からの理解を得ることも重要である。
 - ・これらの取組を行うことで、人材育成スキームの構築及び核不拡散・核セキュリティ文化の醸成を図る。
- このような提案に加え、近年、我が国では、核不拡散・核セキュリティ分野の専門人材の高齢化等の理由により、同分野を担う人材の確保及び育成が急務となっている。
- 持続的な核不拡散・核セキュリティの確保のためには、社会全体に対し、核不拡散・核セキュリティ分野への関心や興味を喚起する必要がある。
- 本作業部会では、核不拡散・核セキュリティ分野における人材育成の実態把握やキャリアパスの見える化等を課題として集中的な議論を行い、特に将来同分野の担い手となる学生や若手研究者を対象とした人材育成について課題や今後の対応策等を取りまとめた。
- また、昨今のロシアによるウクライナ侵攻を契機に、核セキュリティ強化の重要性を主張する機運が高まっている。本作業部会としては、核不拡散・核セキュリティに関し平時の備えとしての人材育成を実施するのみならず、想定外の

新たな脅威にも柔軟に対応できる人材の育成をも視野に入れた取組を推進することが重要と考える。

2 これまでの主な取組

- 我が国では、2010 年 4 月の第 1 回核セキュリティ・サミットのナショナル・ステートメントを受け、核セキュリティの強化に向けて日本原子力研究開発機構（JAEA）に核不拡散・核セキュリティ総合支援センター（ISCN）を設置し、本分野における人材育成支援及び技術開発を実施している。
- ISCN においては、人材育成として、主にアジアを対象とした核セキュリティ、保障措置・国内計量管理制度等に関する研修、セミナー等を通して、アジア諸国等における本分野の法令整備の支援に寄与するとともに、国内原子力事業者等も対象としてトレーニングを実施している。
- また、大学等の関係機関へ ISCN の講師を派遣し、我が国における核セキュリティの確保や人材育成の重要性について講義・議論するなど、学生等に対する支援も実施している。
- さらに、一部の大学においては、特色ある学位取得プログラムを構築・展開し、当該分野における人材育成を推進している。

3 課題

（1）継続的な教育機会の確保

- 核不拡散・核セキュリティ分野は、国際法の理解や実際の核物質の計量管理や輸送、防護措置等の実務の実施を担うなど、個別の専門領域の壁を越え、総合的・学術的な知識が必要とされる、学んだ知識を幅広く活用・応用できる分野である。一方、原子力関連分野の中でも、どのような内容を扱うのか、どのようなキャリアパスで、どのような業務に携わることができるのか等のイメージが容易ではなく、学生や若手研究者をはじめ社会全体にその重要性や魅力が十分に伝わっていない。
- 加えて、核不拡散・核セキュリティについて教えることのできる教員が不足している。ISCN における従来の取組では、学生に対する支援については各大学への個別支援が中心であり、学生が核不拡散・核セキュリティ分野を継続的かつ系統的に学ぶ機会が十分ではない。

（2）他分野との融合領域の発展

- 本分野は総合的・学術的な知識が必要であるにも関わらず、情報の機密性保護の観点から他分野に公開できる情報が限定的であるため、他分野との融合領域

の発展が進みにくい。新たな分野・技術や融合領域において活躍する人材の育成に関する検討が必要。

- 特にサイバーセキュリティ強化のための対応は急務。また、AI を用いたデジタル技術の認証・監視・検査等への活用、本分野に活用できる技術は多様であり、今後ますます他分野との融合・発展が求められる。

(3) 核不拡散・核セキュリティ文化の醸成

- 前述のとおり、我が国の社会全体を通じて核不拡散・核セキュリティに関する重要性や魅力に関する認識が十分ではない。
- 学生や若手研究者のみならず将来を担う子どもたちに本分野の魅力を伝えるためには、社会全体として本分野の重要性を共有し、共感を得ながら核不拡散・核セキュリティの継続的な理解増進に取り組むことが不可欠。

4 今後の対応策

(1) 短期的な視点で可能な限り速やかに対応すべき事項

(継続的な教育機会の確保等について)

- 核不拡散・核セキュリティ分野で得られる知識・経験は幅広い分野に応用可能である。人材不足に対応するためには、本分野で習得できる知識の汎用性の高さをアピールすることで、多様な学問領域から本分野への人材の参入を積極的に促すべき。
- 限られた教育資源で効率的かつ効果的に教育を行うためには、文部科学省の支援の下、ISCN が大学との連携を推進する拠点となり、講義等を拡充・広く周知し、本分野の重要性や魅力に関する認識を促すことで、連携対象大学の学生が学部や専門分野を越えて自由に参加できる受講ニーズに応じた学習機会を充実させるべき。これにより、個別の大学が持つ教員不足という課題を解消するとともに、広く学生に本分野の重要性をアピールすることができる。
- また、連携の際には、大学や研究機関等の既存のネットワークも活用しつつ、講義や実習の場に電力会社やセキュリティ会社等の民間企業、関連学会及び他研究機関等からの講師を招へいする、学生部会を有する学会と協働した活動を実施するなど、大学のみならず幅広いステークホルダーとの横の繋がりを深化させるべき。これにより、学生に対し本分野に進むことに対するイメージや動機付けを与えるとともに、例えば ISCN が有する核物質防護実習フィールドを活用した産学連携プロジェクトの創出といった副次的効果が期待できるなど、核不拡散・核セキュリティ自体のグレードの底上げをもたらすことができる。
- 技術的な能力のみならず、多様な文化的背景をもつ人々、異なる意見を持つ

人々の意見を調整しまとめることができる総合的なマネジメント力、また自身の専門性を軸にその他学問領域の知識を理解し統合して考える能力を養うべき。

- 国際機関で活躍するための専門性やマネジメント力をつけるためのキャリアパスも重要であり、例えば IAEA をはじめとする国際機関、海外の研究機関へのインターンシップや出向等積極的な人材交流を充実するなど、人材育成における国際連携を強化するべき。

(他分野との融合領域の発展等について)

- 今後も核不拡散・核セキュリティを確保していくためには、サイバーセキュリティや AI 等の知識も重要な要素の一つである。当該知識について高度な専門性を持った人材を引き入れ、総合してディフェンス力の高い核不拡散・核セキュリティを構築するため、各分野の機密性も鑑み、更に検討していくべき。
- ISCN においては、IAEA が実施するサイバーセキュリティに関わるトレーニングを日本語に訳して国内向けトレーニングとして提供するなど、現在においても国際レベルの教育を提供する体制が整備されていることから、例えば本制度等を発展させ、核不拡散・核セキュリティを学ぶ学生に対してもサイバーセキュリティ等の新分野に触れる機会を提供することも有効である。

(2) 中・長期的な視点で継続的に取り組むべき事項

(核不拡散・核セキュリティ文化の醸成等について)

- 本分野は前述のとおり、個別の専門知識のみならず、その時々々の社会情勢により常に学ぶべき内容が変動し続けることから、柔軟性及び適応性を備えた人材の育成について継続的に検討する。
- また、社会全体が取り組むべき課題として、一人ひとりが自分事として捉えられるような社会形成が求められる。そのためにも、本分野の重要性に関する広報活動の推進やリスクコミュニケーションの充実など、社会全体を対象として取組を継続して実施していくことが有効である。

5 おわりに

- 本報告書では、核不拡散・核セキュリティ分野の人材育成に着目し、課題及び今後の対応策について取りまとめたところであるが、昨今の国際動向を踏まえれば、いつなるとき想定外の事態が発生するかは予測不可能である。
- 例えば、今般のロシアによるウクライナ侵攻は、国際秩序の根幹を揺るがす未曾有の事態として国際社会に大きな脅威をもたらした。このことは、本分野においても、平時の備えのみならず、想定外の事態に備えることの必要性を改めて考える大きな契機となった。
- 今後は国際社会としても、新たな脅威に対応するため核セキュリティの一層の強化が求められることが予想される。
- 我が国としても、核拡散や核テロの脅威に対する安全・安心な社会の構築をミッションとする ISCN において、ドローンや AI 検知技術を用いたトレーニングコースの新設、事案発生後の対応に備えた演習強化、核物質防護実習フィールドの拡充等について早急に検討する必要がある。