

核不拡散・核セキュリティに関する 最近の動向について

令和5年12月

研究開発局研究開発戦略官

(核融合・原子力国際協力担当) 付

核不拡散・核セキュリティに関する取組の強化（1）

核セキュリティ・サミット

- 2001年9月11日 米国同時多発テロ以降、国際社会は新たな緊急性を持ってテロ対策を見直し、取組を強化。
- 2009年4月にオバマ米大統領(当時)がプラハ(チェコ)で演説を行い、核テロは地球規模の安全保障に対する最も緊急かつ最大の脅威とし、[核セキュリティ・サミットを提唱](#)。
- 2010年4月、ワシントンで開催された第1回核セキュリティ・サミット(47カ国と3国際機関が参加)において、核セキュリティの強化に向けて具体的な措置を取ることで一致し、[核不拡散・核セキュリティ総合支援センター\(以下「ISCN」\)の設置](#)とより正確で厳格な核物質の検知・鑑識技術の確立・共有を表明。
- 2016年3月31日～4月1日、米国ワシントンで開催された第4回核セキュリティ・サミット(53カ国と3国際機関が参加)における日米共同宣言において、次のことを表明：
 - ① [JAEAの高速炉臨界実験装置\(FCA\)から高濃縮ウラン燃料及びプルトニウム燃料の全量撤去を完了](#)。
 - ② [高濃縮ウラン燃料を利用している京都大学臨界集合体実験装置\(KUCA\)を低濃縮ウラン燃料利用の原子炉に転換し、全ての高濃縮ウラン燃料を米国に撤去](#)。
 - ③ [ISCNが、特にアジア地域において、核セキュリティ強化のための人材育成等を行う主導的な拠点としての役割を果たし続けること](#)。



第4回核セキュリティ・サミット



第4回核セキュリティ・サミット

核不拡散・核セキュリティに関する取組の強化（2）

日米首脳会談



“両首脳は、世界規模で高濃縮ウラン（HEU）保有量を最小化するという共通の目標を促進させる、東京大学 研究炉「弥生」及びその他の国内研究炉の全ての高濃縮ウラン燃料の米国への返還を含む核セキュリティに関する協力における最近の進展を歓迎した。” – *Japan-U.S. Joint Leaders’ Statement May 23, 2022*

IAEA総会

“日本は、東京大学研究炉「弥生」、京都大学臨界集合体実験装置「KUCA」の高濃縮ウラン燃料の撤去をはじめ、国際社会の脅威となり得る核物質の最小化に積極的に取り組んでいます。9月には、我が国で高濃縮ウラン燃料を有する最後の大学研究炉である近畿大学 原子炉の高濃縮ウラン燃料撤去及び低濃縮化を実施することを決定しました。” - *Statement by TAKAICHI Sanae, Japan at the 66th IAEA General Conference 26 September 2022*



核不拡散・核セキュリティに関する取組の強化（3）

国際的な動向

<核セキュリティ>

- ロシアによるウクライナ原子力施設に対する軍事攻撃に起因し、原子力施設に対する核セキュリティ強化の必要性が高まる。
- 国際原子力機関(IAEA)は、ウクライナにおける原子力の確保に向け、核セキュリティの重要性を繰り返し発表し、G7不拡散局長級会合やG7外相よりIAEAの取組を指示する声明を発出。
- 令和5年5月にはG7広島首脳コミュニケにおいて「最高水準の原子力安全及び核セキュリティが、全ての国及びそれぞれの国民にとって重要である」と記載される等、国際的な核セキュリティの強化を要請。
- サイバーテロ、ドローン、AI、3Dプリンタといった新しい技術の進展等、核セキュリティの観点でも新たな脅威が増大。

<核不拡散>

- ロシアのウクライナ侵攻に伴う核使用の懸念の増大や包括的核実験禁止条約(CTBT)の批准撤回に関する法律の発効など、核兵器不拡散条約(NPT)体制の信頼が揺るがされている状況。
- 核不拡散を取り巻く厳しい国際情勢のもと、エネルギー安全保障と脱炭素社会の実現のため原子力利用が各国で見直され、SMRや革新炉の開発も世界的に進展。
- IAEAによる保障措置の強化、効率化の動き。(追加議定書、国レベル保障措置アプローチ等)

今後の方向性

核セキュリティ・サミット、首脳会談等を踏まえた取組：

- 京都大学KUCAの低濃縮化、近畿大学原子炉からの高濃縮ウラン燃料の撤去と低濃縮化等に向けた取組を推進。
- ISCNは10年以上に及ぶ核セキュリティ分野への貢献が認められ、2021年10月にIAEA協働センターに指定。
引き続き、特にアジア地域における核セキュリティ強化の中核的な拠点としてISCNの機能を強化。

今後必要となる取組：

- 米国やIAEA等との連携による、核不拡散・核セキュリティに関する技術開発・人材育成の取組強化。
- 国際情勢や技術的進展（サイバーテロやドローン等）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。

核不拡散・核セキュリティ関連業務（核セキュリティ強化等推進事業費補助金）

令和6年度概算要求額：589百万円
(要求額500百万円、要望額:89百万円)
令和5年度当初予算額：520百万円

第1回核セキュリティ・サミットを機に設立された核不拡散・核セキュリティ総合支援センター（ISCN）を通じ、国際原子力機関（IAEA）や米国等と協力しながらアジア諸国を中心とした人材育成や核セキュリティの高度化等に係る技術開発を実施するとともに、日米合意に基づく核燃料物質の撤去及び人材育成に用いる教育用研究炉に対する低濃縮化の支援により、国際的な核不拡散・核セキュリティの向上に貢献する。

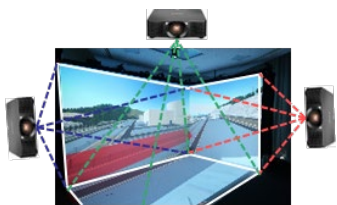
人材育成（314百万円）



- 核不拡散・核セキュリティに関するアジア初の人材育成拠点として、アジア諸国を中心に本分野の人材育成支援のための研修等を実施。
- 同分野で世界初の海外向けオンライントレーニングを開発・実施するなど、コロナ禍においても質の高い人材育成支援等を提供、令和3年10月にはIAEA協働センター指定を受けるなど、国際的な存在感を高めている。
- ウクライナの情勢悪化を背景に、国際原子力機関（IAEA）は核セキュリティの重要性を繰り返し発表し、令和5年5月にはG7広島首脳コミュニケにおいて「最高水準の原子力安全及び核セキュリティが、全ての国及びそれぞれの国民にとって重要である」と記載される等、国際的な核セキュリティの強化は真に求められている。
- 我が国においても「GX実現に向けた基本方針」（令和5年2月閣議決定）や「新資本主義実行計画」（令和5年6月閣議決定）では「原子力安全・核セキュリティ確保にも取り組む」と記載されるなど、核セキュリティは重要な政府方針。

【新規】バーチャルリアリティ(VR)システム整備費（24百万円）

- バーチャル空間上に仮想の原子力施設を構築し、これを使用して核セキュリティ・保障措置関連の演習を行うもの。実際の原子力発電所等では核物質防護の観点から実地での研修は不可能であることから、人材育成の要の設備である。
- **令和6年度は3D映像に関するトラッキング装置等の更新を実施する。**



バーチャルリアリティ(VR)システム

令和6年度更新予定機器

- 位置情報算出機器（カメラから方向・傾きを算出）
- リアルタイムトラッキング検知用カメラ
- 操作スティック（位置センサー）等

技術開発（224百万円）



アクティブ中性子非破壊測定

使用済核燃料等は高い放射能を帯び、通常用いられるパッシブ非破壊分析法では核物質の測定が困難である。本技術開発では、高線量な核物質の測定に有効と考えられる、外部から中性子を照射し、核反応によって生成されるガンマ線などを測定する、アクティブ中性子非破壊分析技術開発を実施する。**令和6年度は小型化、実装化に向けた技術開発を進める。**

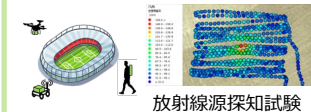
核物質魅力度評価に係る研究

核セキュリティ上の脅威である核・放射性物質の盗取や、妨害破壊行為について、核燃料サイクル施設に存在する核・放射性物質及びそのプロセスの魅力度を評価する手法開発及び魅力度削減技術等を日米の協力の下で実施。**令和6年度は核物質魅力度評価手法の応用に関する研究を実施。**



広域かつ迅速な核・放射性物質検知技術開発

大規模イベント等における核テロ行為を未然に防止するため、広範囲での迅速な核・放射性物質の計測技術、放射能マッピング技術、及び放射線イメージング技術の開発を実施。**令和6年度は検出器システムの屋内施設適用を可能とするシステムの統合開発等を実施。**



放射線源探知試験

核鑑識技術開発

核物質の不法取引や核・放射線テロの現場等で採取された核物質等について、同位体比の違い等を分析し、その由来を特定する技術開発を日米欧の協力の下実施。**令和6年度は革新的な核鑑識技術の基盤研究及び事象発生後の核鑑識技術開発を実施。**

【新規】プルトニウム(Pu)核鑑識技術開発の実施に向けた整備費等（15百万円）

Pu保有国として、非常時に自国のPuを分析できる体制が必要である。米国とPu核鑑識に関する共同研究を令和7年度から開始することが決定したことから、Pu取扱いに係る許認可手続きや分析機器の設置等を行いPu核鑑識ラボを整備する。

核燃料物質の撤去及び低濃縮化の支援（50百万円）

- 我が国では核不拡散・核セキュリティの観点から米国の核物質削減政策に協力しており、これまでも国主導の下、国内研究炉の核燃料物質の撤去等を実施してきたところ。
- 今般、高濃縮ウラン燃料を保有する最後の大学である近畿大学について、米側より、早期に燃料撤去等に着手することを前提とし、コストを含めた大規模な支援提案があったことを受け、令和4年9月に日米間で高濃縮ウラン燃料の撤去及び低濃縮化を決定し、意図表明を締結した。
- **令和6年度は燃料の撤去及び低濃縮化の具体的な計画策定のため、令和5年度の調査結果を踏まえたより詳細な調査検討を実施予定。**

背景・課題

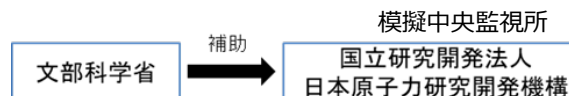
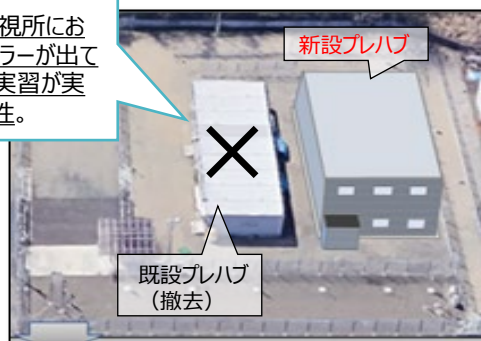
JAEAの核不拡散・核セキュリティ総合支援センター（ISCN）は、国際原子力機関（IAEA）や米国等と協力しながら、アジア諸国を中心に人材育成や技術開発を行い、国際的な核不拡散・核セキュリティの向上に貢献。2021年10月にはIAEAより協働センターの指定を受け、IAEAとの連携が加速している。同センターが設置する核物質防護（PP）実習フィールドは、原子力発電所と同様の核物質防護設備を有し、核不拡散・核セキュリティ技術の向上及び能力構築を目的とする国内唯一の実習施設。近年、**国内外での原子力施設へのサイバー攻撃の多発やロシアによるウクライナ侵攻等を契機に、核セキュリティ強化の機運が高まっている一方、PP実習フィールドの現状のプレハブ（耐用年数7年）は、設置後約10年が経過し経年劣化が相当進み雨漏り等により実習に支障が生じている状況であり、同施設の改修及び機能強化が急務。**このため、PP実習フィールドにおいて、**サイバーセキュリティ等新規トレーニングの開発・提供や、新たな脅威に対応するための机上演習を実施する施設を備えたプレハブを新設する。**

事業内容

ウクライナ情勢等を契機とした緊急的かつ発展的な人材育成支援の提供のため、PP実習フィールドにおいて、教室スペースを整備した2階建てのプレハブを整備する。併せて、旧プレハブ同様、屋外に配した侵入検知設備・カメラ等による集中監視トレーニングに供するため、新規プレハブ内に**模擬中央監視所**※を設置する。

※模擬中央監視所とは実際の発電所内監視機器を一元管理するための施設を基に縮小した模擬の監視施設。

- ✓ 既に耐用年数を超過し、雨漏り等により実習に支障が生じている状況。
- ✓ 内部の**模擬中央監視所**における精密機器にもエラーが出ており、故障した場合実習が実施できなくなる可能性。



インパクト(国民・社会への影響)、目指すべき姿

- 我が国ひいては世界の核セキュリティを支える基盤を安定的・発展的に整備し、**核セキュリティ分野における我が国のプレゼンスを更に向上するとともに、国民の安全・安心の確保に貢献**することができる。
- ISCNでは我が国含め15か国程度の核物質防護関係者を対象とした実習を年に約20回実施しており、本フィールドを早急に整備することで、各国からもニーズの高いサイバー攻撃等新たな脅威に備えた実習を令和5年度より提供することが可能となる。また、**本実習の対象にはウクライナも入っており、喫緊の対応が求められるウクライナの核セキュリティ強化にも貢献**。

核不拡散・核セキュリティに関する国際機関等との協力

核不拡散・原子力平和利用に関する調査・検討 (原子力平和利用調査等事業拠出金の一部)

令和6年度概算要求額：46百万円
(令和5年度予算額：46百万円)

国際原子力機関(IAEA)核セキュリティ局(Nuclear Security局)に対して拠出金を拠出し、核セキュリティ等に関する活動・調査・検討等を行う。

本拠出金を活用し、令和5年7月より我が国の専門家をコスト・フリー・エキスパートとして1名NS局へ派遣。

IAEA NS局では、核テロリズムの行為や脅威を防止、対処するため、IAEAの核セキュリティ計画の立案やガイダンス等を作成し、加盟国に訓練、技術的助言、ピアレビュー等のサービスを提供。

IAEAにおける以下の取組等を支援

- ・各国における核セキュリティ分野における人材育成、技術的・科学的プログラムを支援
- ・核セキュリティ活動の発展に向けて各国に助言
- ・各国を対象とした、核不拡散等に関する人材育成を目的として、トレーニングコースやワークショップ等の基盤整備の企画・立案
- ・開発途上国の核不拡散等に関する状況調査の実施
- ・IAEAが策定するガイダンス文書の作成作業
- ・IAEA核セキュリティ訓練・実証センターの設立と運営を支援



アジア原子力協力フォーラム(FNCA) (放射線利用技術等国際交流事業委託費のうち専門家交流事業)

令和6年度概算要求額：61百万円
(令和5年度予算額：61百万円)

FNCA概要

アジア原子力協力フォーラム(FNCA: Forum for Nuclear Cooperation in Asia)は、近隣アジア諸国との原子力分野の協力を効率的かつ効果的に推進する目的で我が国が主導する原子力平和利用協力の枠組み。

アジア諸国における放射線利用技術・原子力基盤技術等について、テーマ別、分野別のワークショップ等を開催。

FNCAの4分野8プロジェクトの活動の1つに原子力基盤分野として2011年より「核セキュリティ・保障措置プロジェクト」が開始され、毎年1回ワークショップを開催。

核セキュリティ・保障措置に関する活動

- ・「核鑑識」に関する机上訓練の実施
- ・各国が核セキュリティ体制の全体像を把握するためのステークホルダーマトリックスの作成
- ・FNCA参加国、IAEA、EC/JRC(欧州委員会共同研究センター)が参加する核セキュリティに関するワークショップの開催

参加国

オーストラリア、バングラデシュ、中国、インドネシア、日本、カザフスタン、韓国、マレーシア、モンゴル、フィリピン、タイ、ベトナムの全12か国



ワークショップ(タイ)における核鑑識に係る机上訓練の様子

日米の二国間原子力協力の枠組み

- 2012年4月の日米首脳会談の際に発表された「日米協カイニシアティブ」の中で、日米両国は2011年3月の日本の原子力事故の後の日米間の緊密な協力を基盤として、民生用原子力協力に関するハイレベルの二国間委員会を設置し、この分野での協力を更に強化することを決定。2012年7月24日に第一回を開催以降、これまでに5回実施。本委員会の下、①民生用原子力エネルギーに係る研究開発、②廃炉及び除染、③緊急事態管理、④核セキュリティ、及び⑤原子力完全及び規制に関するワーキング・グループが設置されており、それぞれの具体的な協力が進められている。

民生用原子力協力に関する日米二国間委員会

共同議長(第5回): エネルギー省副長官
外務省 外務審議官

※2018年8月開催
第5回会合当時

民生用原子力エネルギーに係る研究開発WG

共同議長:
(米)エネルギー省原子力エネルギー局
(日)文科省、経産省

廃炉・除染WG

共同議長:
(米)エネルギー省環境管理局、環境保護庁
(日)経産省、環境省

緊急事態管理WG

共同議長:
(米)国家核安全保障庁
(日)内閣府防災

核セキュリティWG

(NSWG)

共同議長:
(米)NSS(国家安全保障会議)
(日)外務省

安全・規制WG

共同議長:
(米)原子力規制委員会
(日)原子力規制委員会

日米 核セキュリティ作業グループ (NSWG) について

- 2010年4月にワシントンDCで開催された核セキュリティ・サミットの後、2012年ソウル核セキュリティ・サミットに向け、日米間で核セキュリティ分野での協力を推進するための作業グループを設置することについて検討がなされ、2010年11月の日米首脳会談に際してその設立が公表された。ソウル・サミット終了後は、同年7月に発足した民生用原子力に関する日米二国間委員会の傘下にある5つの作業グループの一つと位置づけられ、活動を継続している。
- 第1回会合を2011年1月に東京で開催以降、これまでに12回実施。

日米核セキュリティ作業グループ（NSWG）における協力分野について

各協力分野

※外務省HP(2023年12月11日閲覧時点)より抜粋

ゴール1 核不拡散・核セキュリティ総合支援センター（ISCN）での協力

アジア初の核不拡散・核セキュリティの人材育成の中核拠点として、2010年12月に我が国の日本原子力研究開発機構（JAEA）に設立されたISCNにおける研修プログラムの開発等に米国が支援を提供してきた。DOEとの協力が深化し、ISCNにおける核セキュリティトレーニングコース、キャパシティビルディング、アウトリーチ活動が発展的に展開している。

ゴール2 核鑑識、測定及び核検知に係る技術の研究開発

JAEAと米国エネルギー省は、ウラン年代測定や核燃料の特徴分析、また、JAEAにおける国家核鑑識ライブラリーの試行版の立ち上げに関する4つの技術協力プロジェクトを通じて核鑑識能力を向上させた。さらに、新規プロジェクトを立ち上げ、日米間で協力してデータベースの拡充と核鑑識の技術的能力向上のための研究開発を共同で進める。

ゴール3 保障措置の実施に係る協力

2023年2月に、JAEAと米国エネルギー省は保障措置の開発協力35周年を迎えた。日米協力の成果がIAEAの国際的な保障措置の有効性の向上を促進させるとともに、新たな優先分野への協力の拡大を目指すこととなった。

ゴール4 新規施設の設計における核セキュリティに関する良好事例の国際的共有（終了）

ゴール5 輸送中の核物質

ゴール6 高濃縮ウランの利用を低減するための原子炉の転換及び希釈作業の完了

日本は、米国の協力を得て、JAEAの高速炉臨界実験装置（FCA）からの高濃縮ウラン（HEU）燃料とプルトニウム燃料の全量撤去を完了した。さらに、JAEAの材料試験炉臨界実験装置（JMTRC）等からのHEUの米国への輸送、京都大学KUCA等のHEUの低濃縮化について引き続き取り組んでいく。

ゴール7 INF/CIRC/225/Rev. 5の実施

ゴール8 施設における盗取及び妨害破壊行為に対処する対抗部隊統合（終了）

ゴール9 高濃縮ウラン及びプルトニウムの管理に係る共同研究：物質の魅力度低減

原子力施設に対する核セキュリティ上の3つの脅威である、核起爆装置（NED）及び放射性物質の飛散装置（RDD）の製造を目的とした盗取並びに原子力施設の妨害破壊行為に対し、包括的な核物質・放射性物質の魅力度評価手法を日米共同で開発している。核物質等の盗取に対する魅力度評価手法の開発成果の取りまとめを行うとともに、原子力施設の妨害破壊行為のリスク評価研究に取り組んでいく。

ゴール10 物質の魅力度低減に向けた取組のインパクト分析（終了）

ゴール11 規制管理外の核物質及びその他の放射性物質に係る事案への総合的国家対応の可能な枠組みに関する情報交換

2023年の開催において、米国が提案する新ゴール12～14の3つの新しいゴールについて、日米双方の合意の下、採択することが決定され、外務省、NRA、警察庁、文科省等で体制を検討中。

ゴール12・・・放射線物質セキュリティに係る協力

ゴール13・・・阻止活動

ゴール14・・・核・放射性物質セキュリティに関する国際的な法的文書及び多国間イニシアチブに関連する協力

第12回日米核セキュリティ作業グループ（NSWG）の概要

第12回：2023年8月に米国・ノックスビルで開催

開催日程：2023年8月22日～25日

開催場所：米国テネシー州ノックスビル オークリッジ国立研究所

日本側議長は外務省・林軍縮不拡散・科学部審議官、
米国側議長はDOE・コーリー・ヒンダーシュタイン国家核安全保障庁
（NNSA）局長（防衛核不拡散担当）が務めた。



林軍縮不拡散・科学部審議官（中央右）
コーリー・ヒンダーシュタインNNSA局長（中央左）
写真：DOEのプレスリリースより

文部科学省が関連する各項目について、下記の通り進展を共有・合意

ゴール1 核不拡散・核セキュリティ総合支援センター（ISCN）での協力

DOEとの協力を深化させ、ISCNにおける核セキュリティトレーニングコース、キャパシティビルディング、アウトリーチ活動を発展的に展開した。
特にキャパシティビルディングでは対面とバーチャルを組み合わせた活動の良好事例が蓄積できた。

ゴール2 核鑑識、測定及び核検知に係る技術の研究開発

JAEAと米国エネルギー省は、4つの技術協力プロジェクトを通じて協力しているが、さらに、Pu核鑑識に係る共同研究等、新規プロジェクトを立ち上げ、日米間で協力してデータベースの拡充と核鑑識の技術的能力向上のための研究開発を共同で進めることを確認した。

ゴール6 高濃縮ウランの利用を低減するための原子炉の転換及び希釈作業の完了

日本は、米国の協力を得て、東京大学の弥生炉および京都大学の臨界集合体実験装置(KUCA)からのHEU燃料の全量撤去を完了した。
日米両国は、京都大学の臨界集合体実験装置（KUCA）の低濃縮ウラン原子炉への転換、JAEAの材料試験炉臨界実験装置（JMTRC）等のHEUの米国への輸送に引き続き取り組んでいくことを確認した。
また、核拡散抵抗性の研究、Pro-X*といった新しいテーマが追加になる等、多様性を保ちながら発展してきた経緯があり、引き続きの協力を確認した。
*Pro-X(Proliferation Resistance Optimization)とは米国エネルギー省（DOE）国家安全保障局（NNSA）の取組の一環で、試験研究炉の設計段階でDesign by Safeguardの考えを炉心設計に入れ込み、運転中のPu発生抑制や、コスト低減とシステム最適化によるMis-use抑制の活動を展開することを目的とした活動

ゴール9 高濃縮ウラン及びプルトニウムの管理に係る共同研究：物質の魅力度低減

原子力施設に対する核セキュリティ上の3つの脅威である、核起爆装置(NED)及び放射性物質の飛散装置（RDD）の製造を目的とした盗取、原子力施設の妨害破壊行為に対し、包括的な核物質・放射性物質の魅力度評価手法を日米共同で開発している。
核物質等の盗取に対する魅力度評価手法の開発成果の取りまとめを行うとともに、原子力施設の妨害破壊行為のリスク評価研究に取り組んでいくことを確認した。

核不拡散・核セキュリティ作業部会

第12期における主な論点(案)

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