



資料 R2- 2 -4

令和2年度 活動結果概要



2021年3月9日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
核不拡散・核セキュリティ総合支援センター (ISCN)

Integrated Support Center for Nuclear Nonproliferation and Nuclear Security

令和2年度第2回核不拡散科学技術フォーラム

活動概要

○ ISCNの核不拡散・核セキュリティ強化への貢献

核不拡散・核セキュリティに関する技術開発

- 核セキュリティ技術
 - 核鑑識技術
 - 非破壊核物質検知・測定技術
- 核不拡散・保障措置技術
 - 福島溶融燃料の保障措置・計量管理技術

CTBT国際検証体制への貢献

- CTBT放射性核種観測所、公認実験施設及び国内データセンターを運用
- CTBT検証技術開発
 - * CTBT：包括的核実験禁止条約

輸送・研究炉燃料支援

- 核物質輸送の指導・支援
- 研究炉用燃料の需給、処理・処分

核不拡散政策研究

- 技術的知見を踏まえた核不拡散・核セキュリティに係る政策研究を実施
- 国際動向の収集・分析を行い情報発信

アジアを中心とした諸国への能力構築支援

- 2010年4月の核セキュリティ・サミットでの我が国のステートメントによりISCNをJAEAに設置
- 核セキュリティ強化等の為のトレーニングを提供

理解増進・国際貢献

- 国際フォーラム・シンポジウムの開催、ISCNニューズレター発行
- 米国DOE/NNSA及びEC/JRCとの国際協力、IAEA技術開発支援

目的・概要

- 核鑑識を可能とするため、核物質を識別するための高精度な分析技術の確立、核物質及び放射性物質に関する情報基盤（核鑑識ライブラリ）の整備および解析手法の確立に向けた技術開発、分析技術の高度化、分析の迅速性
- 核、放射線テロ発生後の核鑑識に関する技術開発、革新的核鑑識技術開発（新技術の核鑑識への応用など）により、核鑑識の社会実装に向けた技術的課題の解決を進める。

期待される成果

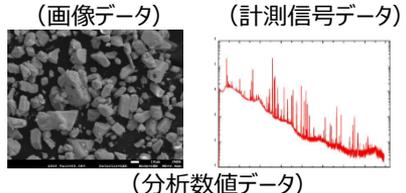
- 核、放射線テロの初動対応に資する放射線測定技術、使用済燃料のシグネチャ研究など、核、放射線テロ発生後を対象とした核鑑識技術の確立。
- AIやオトラジオグラフィの核鑑識への応用など、革新的技術の基盤研究により、核鑑識の社会実装に向けた課題解決に貢献する。

令和2年度の主な成果

- 使用済燃料の重要シグネチャに関する研究に着手、粒子形状画像解析ツールに関する米国との共同研究を継続
- 核・放射線テロの初期対応に資する放射線測定技術開発においてハイブリッド型検出器の有効性を評価し、機械学習を応用した核種判定技術を実証
- 革新的核鑑識技術開発（AIによるシグネチャ解析技術、オトラジオグラフィ技術の応用）を継続、ITWGライブラリ机上演習に参加しシグネチャ解析技術の有効性を評価
- カザフスタンウラン精鉱共同分析（R1年度実施）に関する発表が日本核物質管理学会最優秀発表賞を受賞

核鑑識技術の高度化、革新的技術開発

AIによるシグネチャ解析技術の開発



AIによる解析



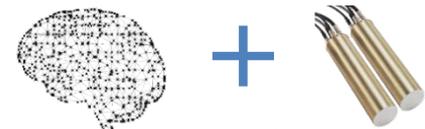
AIによる分析結果解析・解釈の自動化・円滑化、結果の再現性・客観性の向上

ITWGが主催する核鑑識ライブラリに関するバーチャル机上演習（Galaxy Serpent）において、AIアルゴリズムによる解析を含めたシグネチャ解析技術の実証を行い、粒子等の表面パターン解析による異同識別プログラムを開発した。

核・放射線テロ発生後の核鑑識に関する技術開発

RNテロ初動対応を支援する小型核種判定装置の開発

機械学習アルゴリズム + 小型・低価格検出器



(機械学習アルゴリズムによる核種判定結果の例)

自律的かつ迅速な原因核種特定、核・放射性物質の飛散分布の迅速な把握により初動対応者を支援

・核物質等の測定データによるハイブリッド検出器測定技術の有効性評価を実施。
 ・高分解能・低分解能スペクトルに対応した機械学習を応用した核種判定アルゴリズムを開発し、高い性能で核種判定が可能なることを実証した。

(2)核検知・測定技術開発

アクティブ中性子非破壊測定技術開発 (その1)

目的・概要

- 低線量から高線量までの低濃度核燃料物質を非破壊で定量的に測定する技術の開発を目指して、中性子源を用いた4つのアクティブ中性子非破壊測定技術(*)について、基礎技術開発を実施。
- 高強度D-T小型中性子発生管を導入し、DDA、PGA、NRTA測定ができる統合基礎試験装置を開発し、それを用いた実証研究を実施。
- DT中性子源に替えて、DD中性子源や、Cf-252密封線源を用い、実装に容易な、小型DGA装置の開発を実施。
- NRTA測定の高精度化のため、短パルス中性子源としてレーザー駆動中性子源を利用したシステムの可能性を検討する。

(*) 4つの技術は、ダイアウェイ時間差分析(DDA)法、即発ガンマ線分析(PGA)法、中性子共鳴透過分析(NRTA)法、遅発ガンマ線分析(DGA)法である。

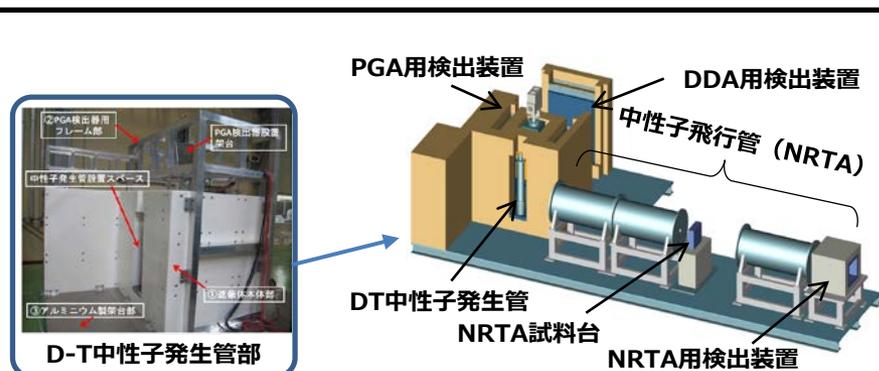
期待される成果

- 低線量核物質から高線量核物質まで使用できる汎用非破壊測定法の共通基盤技術が確立される。
- 今後想定される核燃料サイクルや廃止措置などにおける計量管理技術や、核検知などに適用できる基礎技術を発展させる。

令和2年度の主な成果 (統合装置技術開発、DDA)

- 線量の高い試料に適用できるように技術開発するため、統合装置(Mark-III)の製作をNUCEF*において継続。
- 既存装置 (Mark-II) を用いてDDA部の要素試験を進めた。容器の大きさ、中性子源線源や混入物による測定感度への影響試験など、継続して行った。

* 燃料サイクル安全工学研究施設



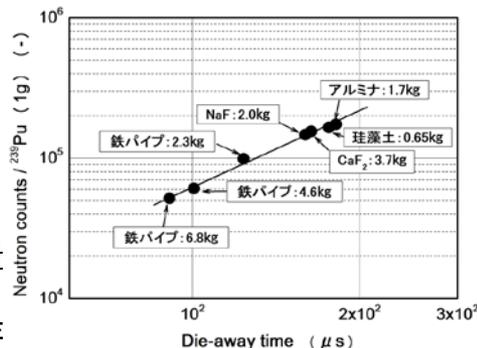
統合装置 (Mark-III)

DDA (核分裂性核物質質量)、PGA (試料の元素分析)、NRTA (核種量分析) の測定技術を相補的に組み合わせて分析する装置を開発する。現在、装置の製作を進め、順次NUCEFに設置している。R3年度に最終試験を行う。

原子力機構 原子力基礎工学研究センター (NSEC)

ダイアウェイ時間差分析 (DDA)

統合装置 (Mark-III) の設計・製作を行うとともに、既存装置 (Mark-II) を用いた要素技術開発を実施。



減衰時間と中性子計数との関係

開発しているDDA部には、NSECが開発した速中性子直接問かけ法 (FNDI) を採用している。核物質と混入物等が混在する容器試料を測定し、減衰時間と中性子計数との関係を調べた結果、左図のような相関が得られた。混入物があっても核分裂性物質の定量ができるFNDIの性能が得られることが確認できた。

(2)核検知・測定技術開発 アクティブ中性子非破壊測定技術開発 (その2)

令和2年度の主な成果 (PGA, NRTA)

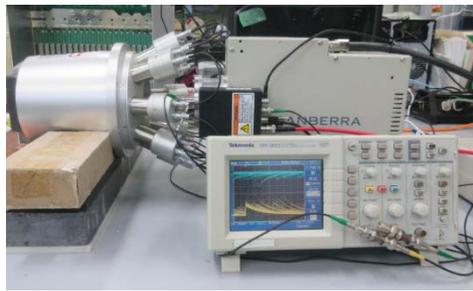
- 即発ガンマ線分析 (PGA) 法技術開発においては、Mark-IIIのGe検出器への放射線損傷を低減するため、複合体遮蔽体の設計・製作を行った。また、ガンマ線検出装置の取り付け治具を製作するなどの準備を進めた。
- 中性子共鳴透過分析 (NRTA)法開発においては、中性子検出技術開発を進めた。また、D-T中性子源を用いたNRTA予備試験を行った。試験の結果、波形弁別技術の導入および遮へいの強化が有効であることが分かった。

即発ガンマ線分析法 (PGA)

NSEC



(a-1) PGA用検出装置の取り付け口 (Mark-III上部)



(b) ガンマ線検出装置

統合装置 (Mark-III) の製作を継続して進めた。

Mark-IIIの上部(a-1)に、PGA用検出装置(b)を取り付ける。検出装置は、Ge検出器とコンプトン抑止検出器(BGO検出器)を組み合わせたもので、即発ガンマ線を高分解能で、かつ高いS/Nで測定できる。中性子による検出器ダメージを減らすために取り付けられた複合体遮蔽体(a-2)は、検出器に到達する中性子束を2桁程度低減できる。



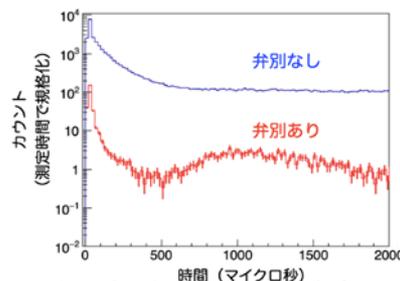
(a-2) PGA測定用に取り付けられた複合体遮蔽体 (Mark-III内部、矢印部)

中性子共鳴透過分析法 (NRTA)

NSEC

D-T中性子を用いて、NRTA測定予備的な試験を行った。得られた、知見を基に令和3年度にNRTAシステムを完成させる。

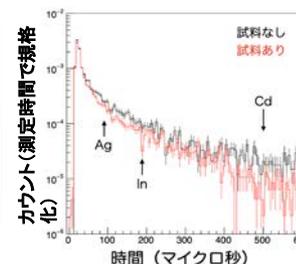
中性子検出技術開発



波形弁別の有無による違い

高感度な測定を行うため、バックグラウンドとなるガンマ線成分を除去できる波形弁別型検出器を導入した。中性子とガンマ線を弁別することで、ガンマ線バックグラウンドを1/100以下にできることを確認した。

NRTAシステム開発予備試験



中性子の回り込みを防ぐための遮へい体 (左図)と得られたNRTAスペクトル(右図)

散乱中性子の回り込みは、NRTA測定の障害となるため、中性子ビーム軸上に遮へい体を設置した。その結果、Ag、In、Cdの共鳴ディップの観測に成功した。

(2) 核検知・測定技術開発 アクティブ中性子非破壊測定技術開発 (その3)

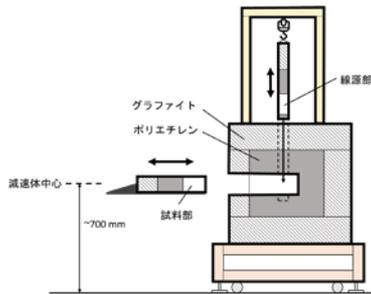
令和2年度の主な成果(DGA、レーザー駆動中性子源利用システム開発)

- 遅発ガンマ線分析 (DGA) 技術開発においては、Cf-252線源を用いる遅発ガンマ線測定の基本試験装置を高感度化するために装置の改造を進めた。また、EC-JRC Ispra研究所などで得られた基礎実験データの解析を進めるとともに、査読付き論文への投稿など成果公開を進めた。
- DD中性子源を用いた、実装に容易な、小型の遅発ガンマ線分析装置の開発を進めるため、装置設計のためのシミュレーション解析を進めた。また、基礎実験を行うため、実験室の整備を進めた。
- レーザー駆動中性子源 (LDNS) 利用システム開発では、NRTA法を用いた小型な核物質分析システムの開発を目指し、レーザーショットによる過酷な状況下での測定を可能とする中性子検出器の開発などを進めた。阪大LFEXレーザーを用いた実験では、LDNSを用いたNRTAスペクトルの測定に成功した。

遅発ガンマ線分析 (DGA)

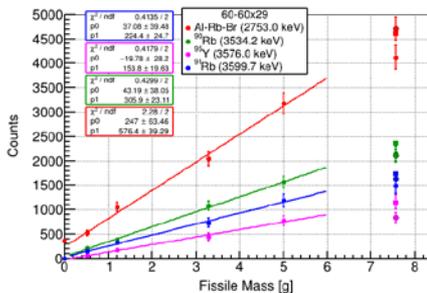
ISCN

実装型遅発ガンマ線非破壊分析システムの開発



モデレータ概略図

EC-JRC Ispra研との共同研究で進めているCf線源を用いた小型DGA装置のモデレータ部の改造を進めている。モデレータの開発・基礎試験は、JAEAの施設において進めている。



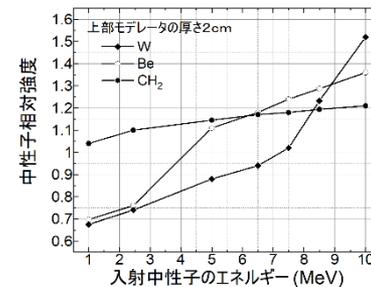
U-235重量に対するガンマ線

EC-JRC Ispra研のPUNITAを用いた遅発ガンマ線測定実験で得られたU-235の質量に対する高エネルギーガンマ線計数。核分裂性物質の定量にも有用なことがわかった。(F.Rossi et al., NIM A977 (2020) 164306)

レーザー駆動中性子源利用システム開発

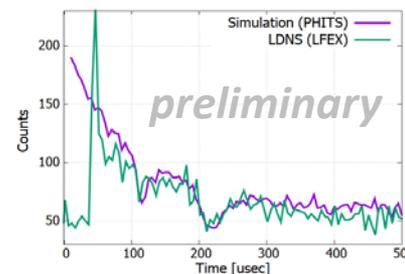
ISCN

レーザー駆動中性子源で発生する短パルス中性子を用いたNRTA測定の可能性を検討する



中性子減速材とポリエチレンを組み合わせたモデレータのシミュレーション研究を行った結果、中性子の入射エネルギーにより、最適な減速材を選定する必要があることが分かった。

減速材の違いによる中性子強度の変化



阪大LFEXレーザーを利用したLDNSによるNRTA実験で得られた共鳴スペクトルで、In-109 (5.2 eV)とAg-115 (1.5 eV)の共鳴ディップの観測に成功。将来的な適用の可能性を示すことができた。

阪大LFEXで得られたNRTAスペクトル

(4) 核セキュリティ事象における魅力度評価に係る研究

目的・概要

- 核セキュリティ事象*に対する核物質等の脆弱性*評価法を向上させ、核セキュリティ措置の最適化へ反映させることを目的とする。
- 日米政府の協力枠組みである日米核セキュリティ作業部会 (NSWG) *の下で、核燃料サイクル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 (サボタージュ) 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する。
- 評価手法の開発に加えて、魅力度を削減する概念と技術を開発する。

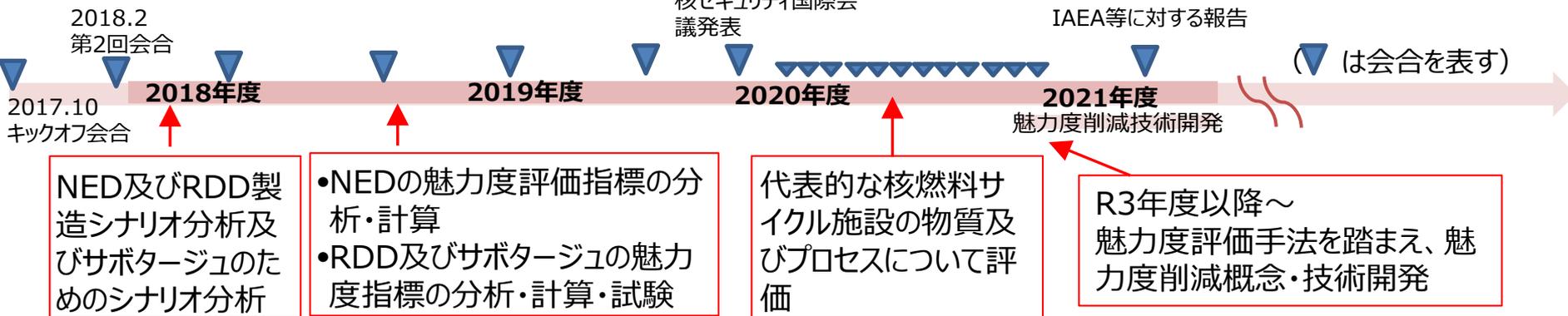
期待される成果

- 魅力度評価手法等の開発により、核物質等の脆弱性評価のレベルを向上させ、核物質等の核セキュリティ対策の最適化に貢献する

令和2年度の主な成果

- DOEとのVTC (オンライン会議) を10回以上開催
- 魅力度評価指標の分析、インプットデータの整備
- サボタージュの物質を基にした評価手法の開発
- 魅力度を削減する概念・技術検討
- 爆発による物質の変性等を確認する実験
- GIF-PRPP作業部会について、高温ガス炉の白書の作成等を通じて支援。

(国外共同研究機関：米国エネルギー省 (DOE))



* 核セキュリティ事象：核物質や放射性物質を用いたテロ行為
 * 脆弱性：核物質が核爆発装置、放射性物質がダーティボム(放射性物質を公衆に飛散させる爆弾)等のテロの手段として使用されてしまうこと
 * 日米核セキュリティ作業部会 (NSWG)：2012年発足の民生用原子力に関する日米二か国委員会の傘下の5つの作業グループのひとつ。11分野で協力を実施。
 * 核起爆装置 (NED)：一般的に核兵器といわれるもの *物質の魅力度：その物質がどの程度NEDやRDDに用いられやすいか、という指標

(5) 広域かつ迅速な核・放射性物質検知技術開発 (令和2年度より)

目的・概要

- 大規模イベント等の核セキュリティの強化を目的とし、放射線イメージング等を用いた広範囲の核・放射性物質を検知技術開発を行う。
- この放射線イメージング及び遠隔モニタリング技術に関しては、多くの知見・技術を有しているJAEA廃炉国際共同研究センター (CLADS) と連携して実施する。また、国外の研究機関との協力も検討する。
- 核物質検知のため、中性子モニタ技術開発も並行して進める。

実施期間

- 令和2～5年度に実施

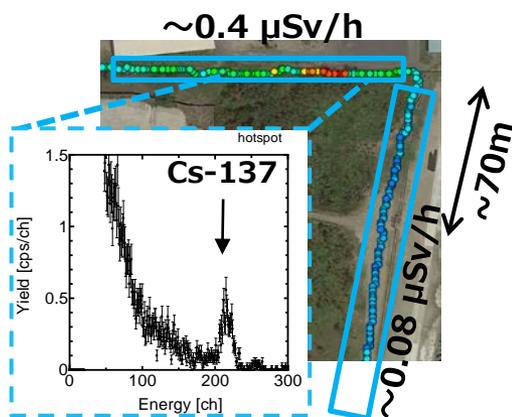
期待される成果

- 核セキュリティ対策技術の高度化に寄与するとともに、大規模イベント等における放射線・核物質テロへの抑止力となる。

令和2年度の主な成果

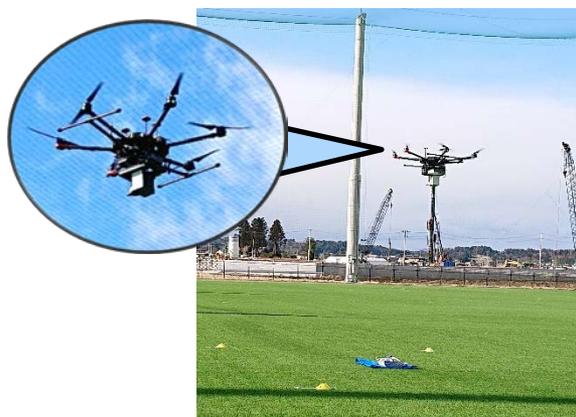
- 核・放射性物質検知を行うためのGPS等を使った放射能マッピング技術を導入した試験を進めた
- 高速中性子の放出源を探索するための検出器開発を進めた

核・放射性物質探索技術開発



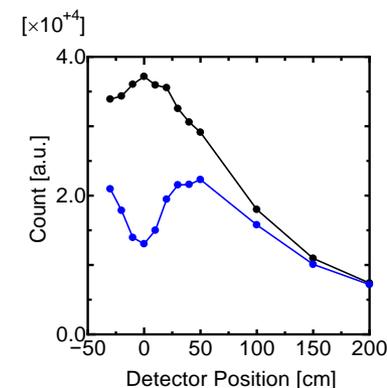
シンチレーション検出器とGPSを組み合わせた装置用い、移動しながら環境放射能を測定した。計数分布図にすることにより、約0.4 $\mu\text{Sv/h}$ のCs-137のホットスポットの位置が分かった。今後、屋内への対応するための技術開発を進める。

迅速な核・放射性物質探索技術の開発



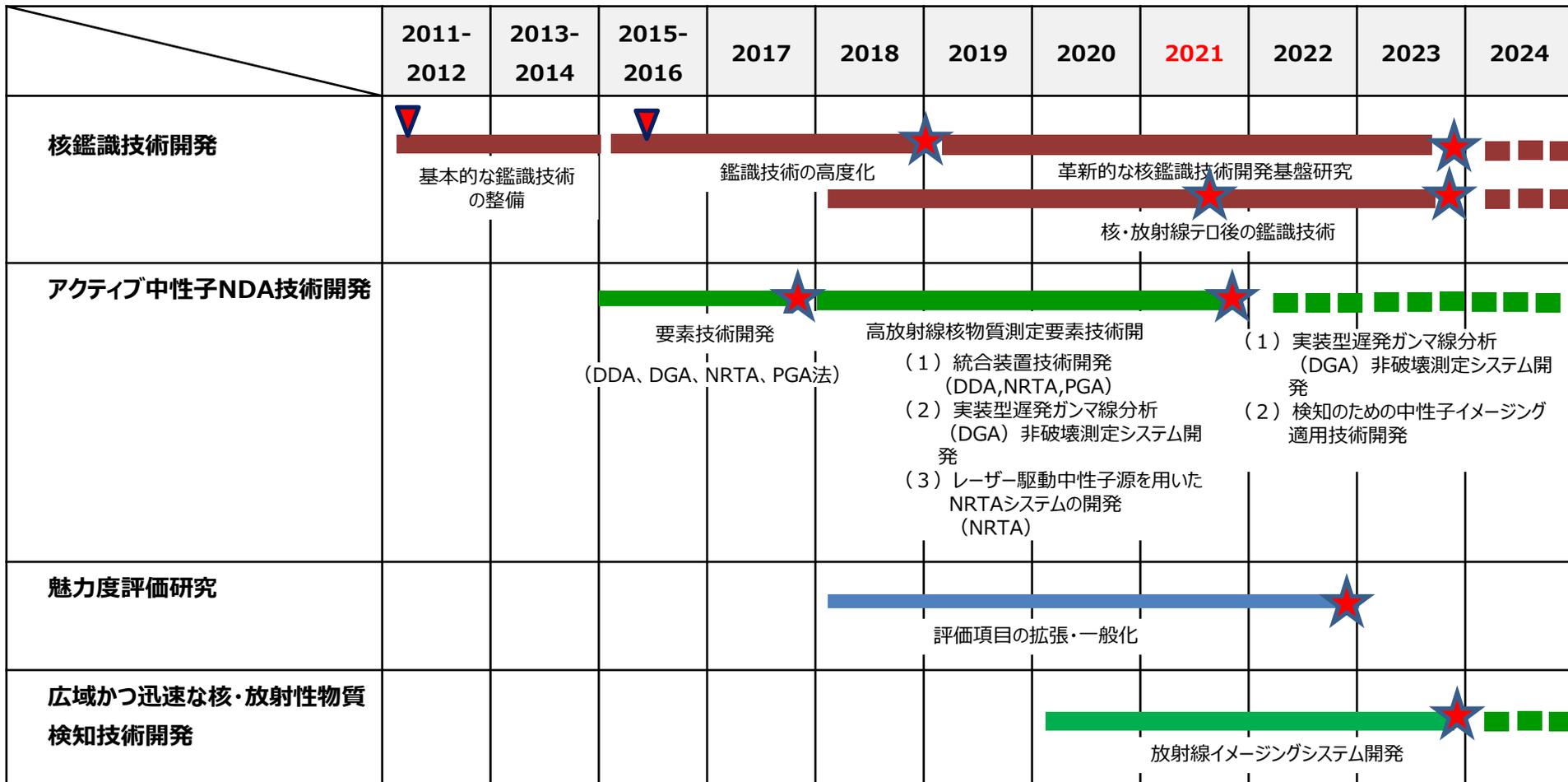
迅速な放射性物質探索技術開発の一環として、市販ガンマカメラを搭載したドローンを用いて福島県南相馬のロボットテストフィールドにおいて試験を実施した。実験結果から今後の開発方針を検討する。

高速中性子探索技術開発



感度に異方性のある検出器を組み合わせると線源方向を明確に示すことができる。図は、線源から1m離して検出器を直性移動させた測定結果で、線源の横を通過するときに計数が大きく変化することを確認した。

技術開発のロードマップ^o



 原子力科学技術委員会による評価

 ワークショップ、チェックレビュー会合、技術会合、実証実験などによる成果発表

2. 核不拡散政策研究

-非核化達成のための要因分析と技術的プロセスに関する研究-

目的・概要

- ①過去に非核化を達成した国、非核化に向けた取り組みが実施されている国及び核兵器を継承したが廃棄した国について、核兵器取得の動機、非核化の背景及び実施内容を調査し(事例調査)、非核化の決定及び達成要因を分析する。さらに核兵器の解体、無能力化、廃止措置及びそれらの検証に関して、技術的なプロセスを検討する。
- ②関係行政機関等へ情報を提供する。

実施期間

- ①平成30年度～令和3年度まで実施
- ②通年

期待される成果

- ①関係行政機関等の施策に貢献するため、過去の非核化の事例調査を行い、要因分析を行う。また非核化の検証のうち、技術的知見から機構が貢献できる事項を抽出する。
- ②関係行政機関等の施策に貢献する。

令和2年度の主な成果

- ①本研究の成果
 - 要因分析に必要となる各国の事例調査：非核化に向けた取り組みが実施されている国（シリア、北朝鮮）について、事例調査を行い、これまでの研究成果（下図に分析の一例を示す）を中間報告として総括するとともに、本研究に資するため、本研究に関心のある外部有識者等を招聘した「核不拡散政策調査に係るワークショップ」を開催し、意見交換を行った。また、非核化達成のための技術的プロセスに係る研究方針を検討した。
- ②以前の政策研究内容を含む成果発表等
 - 学会発表等:9件、核不拡散動向：2回、調査報告書:36件。これらの情報は、本フォーラム及び政策研究委員会等を通じて関係行政機関等へ提供した。

令和2年度実施概要

要因調査の項目	南アフリカ	リビア	イラク	イラン	ウクライナ	カザフスタン	ペルー	北朝鮮	シリア
1.核兵器取得の動機									
2.非核化を決定した時点の内外情勢									
3.核開発の進捗度									
4.制裁等の効果									
5.国際的枠組み等									
6.非核化の方法									
7.非核化の検証方法、検証者									
8.非核化の対価(インセンティブ)									
9.その他(拡散防止等)									

非核化の事例調査

➢ 各国の調査を行い、調査・分析を行うとともに、非核化を達成するために必要な要因を抽出



	南ア	イラク	リビア	旧ソ連諸国	北朝鮮	イラン	シリア
特徴	核兵器(核弾頭)の自主的廃棄 非核化モデル	受け入れざるを得なかった非核化	核開発の放棄と迅速な非核化 非核化モデル	核兵器等の国外搬出	非核化の合意と破棄	JCPOAに基づく核開発能力の制限	未申告の原子炉建設の疑い
核開発能力	核兵器(核爆弾)を完成			核兵器を継承	核兵器(核爆弾)を完成		
非核化の対象	・核兵器及び関連施設の自主的廃棄 ・(HEU及びLEU製造施設は維持)	核開発、ウラン濃縮関連施設の破壊/廃棄	核物質、ウラン濃縮関連機材の国外搬出	ウラン濃縮及び再処理能力は保有せず	ウラン濃縮及びPuの生産能力を保有	・自主開発 ・LEU生産を実施	・自主開発能力は皆無 ・北朝鮮との関係が懸念
				・核兵器の国外搬出 ・HEUの国外搬出	全ての核計画の廃棄	核開発能力の制限	(懸念解明が必要)

「過去の非核化事例の調査」と「非核化達成要因の分析結果」

3. 能力構築支援（1）人材育成支援事業

目的・概要

- 核不拡散・核セキュリティの国際的な共通枠組み及びIAEAガイドライン等を考慮しつつ、日本が原子力平和利用を進めるなかで培った経験、地域や各国の特徴を生かした人材育成支援に取り組む。
- 対象国の管理監督層及びトレーナー育成を目指したトレーニングを実施し、アジア地域での人的ネットワークを構築する。
- 支援対象国の様々なニーズに対し、地域に共通する重要項目に優先順位をつけて効率的に実施するとともに、個別ニーズに応えるために、当該国を往訪し現地で開催するトレーニングも行う。

実施期間

- 平成23年度に、本人材育成支援事業を開始した。現在、平成30年に作成した中長期ロードマップ（平成30年度～平成35年度）に沿って実施中。

期待される成果

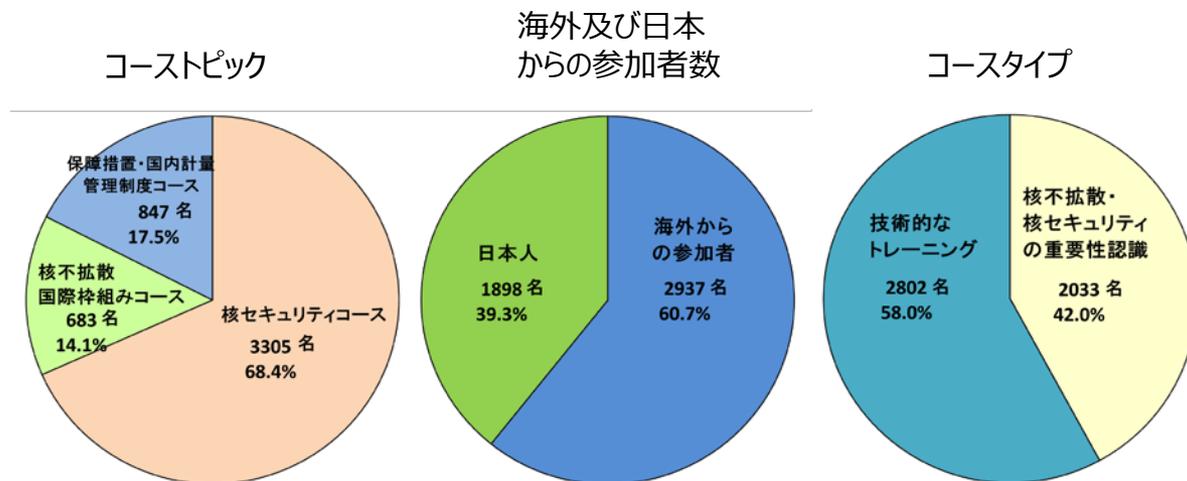
- 本事業を受講した参加者が、対象国の核不拡散・核セキュリティ分野の重要ポストに就き、その国の体制整備に貢献する。
- 本分野においてユニークな経験を有する我が国の知見を国際展開することにより、核不拡散、核セキュリティ強化に貢献する。

令和2年度の主な成果

- 新型コロナウイルス感染症による渡航・移動制限のため、事業の多くが延期・中止となる中、一部をオンライン開発実施、国内向け事業については可能な範囲で適切な感染予防策を講じて実施した。
- 核物質防護地域トレーニング、国内計量管理制度地域トレーニング、IAEA保障措置協定追加議定書大量破壊兵器物資識別にかかるトレーニングは本分野における世界初の国際トレーニングとして米国DOE/NNSA、IAEA、韓国INSA等国際パートナーと協力して開発実施。
- 海外からの講演者・インストラクターを交えた国内向けオンラインワークショップの開催（2件）

○トレーニング実績

活動実績（2011-2021年2月）
合計 4,835名 191トレーニングコース
 （99か国、6国際機関）



3.能力構築支援 (2) 核セキュリティ分野

アジア地域／国内向けコース

- 核物質防護システムの設計及び評価手法、国内政府機関向け核物質防護

二国間コース

- インドネシア核物質防護フォローアップ



トレーニングツール
(VR・実習フィールド) を用いたトレーニング

トレーニングコース (令和2年度)

核物質防護に係るオンライントレーニングコース

- 核物質及び原子力施設の物理的防護に係るトレーニングコース (国内／アジア各国向け)
DOE/NNSA (サンディア国立研究所と協力)

適切な感染防止策を講じて対面型実施したトレーニング

- 国内関係者向けPPTトレーニングコース (事業者、国内関係政府機関、大学等)

ワークショップ／セミナー (令和2年度)

オンライン開発・実施

- ISCN-DOE/NNSA共催ワークショップ (核セキュリティのためのバーチャル人材育成活動)
- ACEセミナー (核不拡散技術)

核セキュリティ文化の醸成

国内電力会社・事業者向け核セキュリティ文化講演

- 対面・オンラインハイブリッド形式
- オンライン・録画視聴ハイブリッド形式
R2年度：7施設、5回、参加者数合計：320名
H25- R2年度：27施設、102回、参加者数合計：6,372名
(R3年2月末現在)

世界核セキュリティ協会 (WINS) 共催ワークショップ

- 「サプライチェーン・リスク」をテーマとしたオンライン形式
- ウレンコ社、カナダ・ブルースパワー社からの外部専門家も参加
- 参加者：47名、H23-R2：9回472名



短編ドラマ (日本語字幕付き) を制作、議論に活用

3. 能力構築支援 (3) 保障措置分野

国際コース

- 国内計量管理制度 (SSAC)、非破壊分析 (NDA)、少量議定書 (SQP)

IAEA査察官向けコース

- 再処理施設の保障措置、DCVDによる使用済燃料検認、統合保障措置訓練

派遣コース (二国間協力、主に対象国で開催)

- 追加議定書 (AP) 申告に関するワークショップ、保障措置・SSAC基礎、計量管理基礎



実施施設やツール (VR) を用いたトレーニング

トレーニングコース (令和2年度)

国際コース

- オンラインSSAC国際トレーニング
- 追加議定書にかかる大量破壊兵器資機材識別オンライントレーニング (AP-CIT)
- NDAコースの2021年度国内開催に向けたカリキュラム開発

ワークショップ/セミナー (令和2年度)

- アジア原子力協力フォーラム (FNCA) 核セキュリティ・保障措置プロジェクトワークショップにおいてIAEA研究炉施設のバーチャルツアーを用いた補完的アクセス (CA) エクササイズを実施
- NPT運用検討会議関連イベント・国連軍縮局 (UNODA)-IAEAウェビナーにパネリスト参加

日本によるIAEA保障措置技術支援 (JASPAS) の新タスク

オンライントレーニング開発実施協力

- オンラインSSAC地域トレーニングの共同開発、教材制作、講師・インストラクター支援、IAEA/Eラーニングプラットフォームの利用
- AP-CITにおける講義、エクササイズ支援
- 開発実施から得られた知見についてジョイントペーパー・国際会議 (INMM/ESARDA) で発表
- R3年度のオンラインSSAC地域トレーニングの共催、少量議定書 (SQP) オンライン国際トレーニングの実施支援

4. CTBT国際検証体制への貢献

目的・概要

- 条約議定書に定められた国内のCTBT監視施設及び核実験監視のための国内データセンターの運用を実施する。
- 原子力の平和利用と核不拡散を推進する国の基本的な政策に基づき、CTBTに関して、条約遵守検証のための国際・国内体制のうち放射性核種に係る検証技術開発を行う。

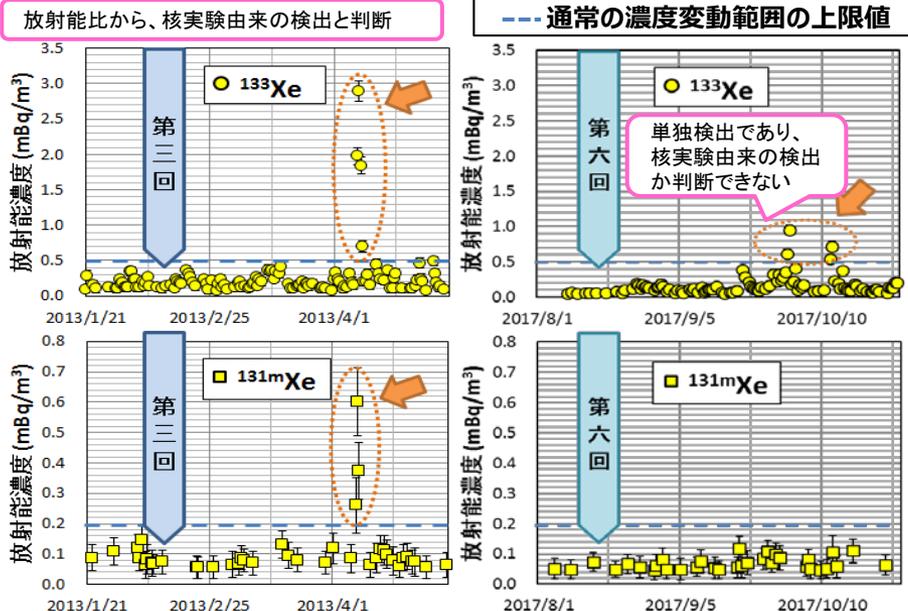
期待される成果

- CTBT監視施設の着実な運用や放射性核種に係る検証技術開発を通して、核軍縮・核不拡散の国際的な取り組みに貢献。
- 核実験検知能力の向上。

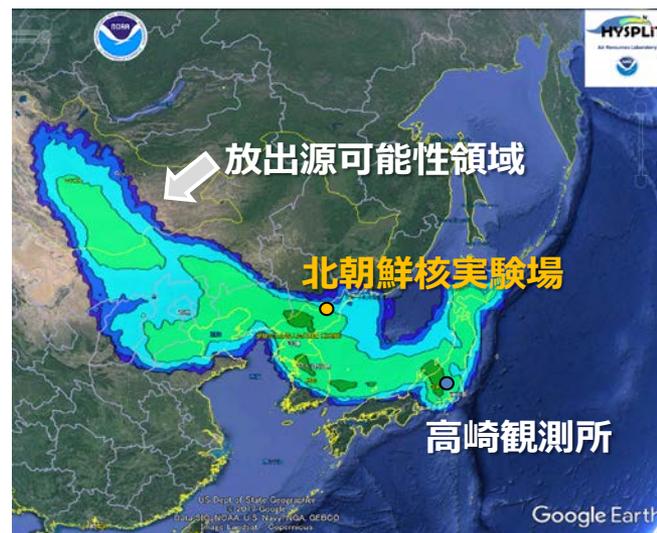
令和2年度の主な成果

- 高崎・沖縄両観測所は、安定した観測を継続中。
- 東海公認実験施設は、Ge半導体検出器を更新し、CTBTOから再認証を取得した（2020年7月）。
- 国内データセンター(NDC)の暫定運用を行うとともに、検証能力と実効性の向上を目的とする統合運用試験を3回実施。
- CTBTOとの放射性希ガス共同観測プロジェクトは、幌延で2018年1月から、むつで同年3月から観測を実施中で、2022年3月までの2年間の観測延長が決定。

○北朝鮮核実験由来の核種の監視



高崎観測所観測データの解析結果



大気輸送モデルによる放出源推定解析結果（第6回核実験時）

4. CTBT国際検証体制への貢献

○CTBT機関(CTBTO)との希ガス共同観測プロジェクト

【実施概要】

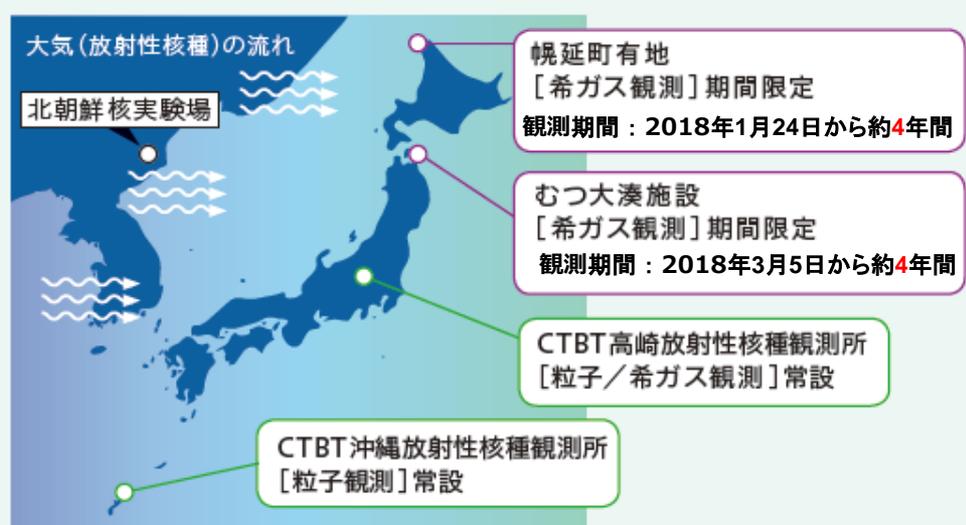
移動型希ガス観測装置(TXL)を下記の2ヶ所に設置し、原子力機構が観測。

1. 北海道の幌延町有地
2. 青森県むつ市の原子力機構大湊施設

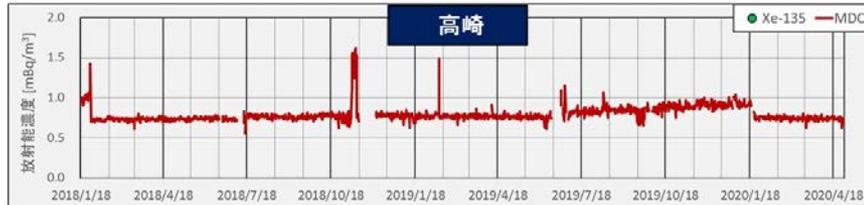
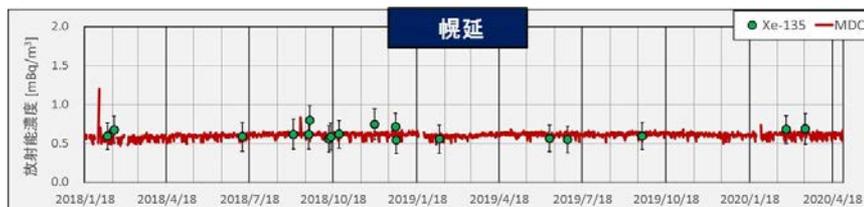
希ガスの同時監視により、**核実験検知能力の向上**が期待される。



移動型希ガス観測装置
(TXL : Transportable
Xenon Laboratory)
左写真 : 幌延町設置のTXL



原子力機構が運用管理するCTBT放射性核種観測所
と移動型希ガス観測装置の設置場所



【これまでの観測結果】

- 全ての観測点(幌延、むつ及び高崎)で、半減期が5.2日のキセノン同位体(Xe-133)をMDCを超えて頻繁(夏に少なく、秋から冬に多い)に検出。
- 幌延とむつで、半減期が9.1時間と短いキセノン同位体(Xe-135)をMDCを超えて数回検出。一方、高崎ではこの核種のMDCを超える検出はない。

幌延、むつ、高崎でのXe-135の観測結果
MDC: 最小検出可能放射能濃度

5. 核物質輸送支援・試験研究炉燃料管理

目的・概要

- 試験研究炉*)の燃料調達及び使用済燃料の米国への輸送について、米国DOEや関係部門等と調整。
 - 許認可等、核物質の輸送に係る業務を適切に実施。
- *) JRR-3, JRR-4, JMTR, HTRR等（高速実験炉「常陽」は除く）

実施期間

- 通年

期待される成果

- 試験研究炉の燃料に関する諸課題について積極的な調整支援することにより、将来にわたる各炉の安定運転・研究活動に貢献。
- 核物質の輸送における規制当局等との総括窓口、各拠点との調整を適正かつ円滑に進めることにより、輸送安全の維持・向上。

令和2年度の主な成果

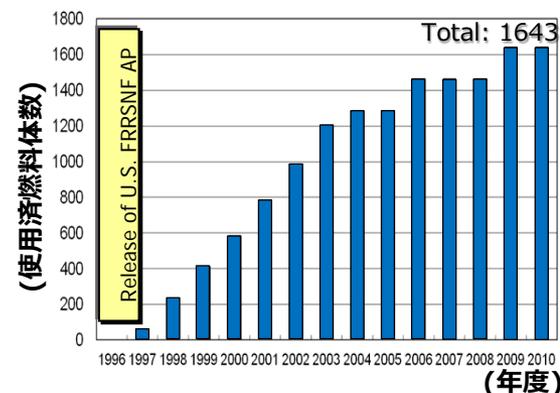
- 試験研究炉の使用済燃料について今後10年にわたって返還できるよう、米国DOEとの間で引き取り契約を締結するとともに、米国返還に向け関係部署と調整や支援を実施。
- ふげん使用済燃料、人形峠UF6輸送等の実現に向けた検討及び関係部署との調整・支援を実施。
- 各部門が計画する輸送容器の許認可対応において、原子力規制庁との間で総合調整を担うとともに、行政審査に対する部門への技術的支援を実施。
⇒設計変更（審査中1件）、容器承認（認可1件）、承認期間更新（認可2件）
- 令和2年4月1日付けで施行された「輸送における個人の信頼性確認制度」について、機構の安全かつ円滑な輸送業務に資するため、横断的な指導及び支援を実施。



研究用原子炉JRR-3（原科研）



材料試験炉JMTR（大洗）



使用済燃料の返還状況（積算）

6. 理解増進・国際貢献 (1)

目的・概要

- ・原子力平和利用を進める上で不可欠な核不拡散・核セキュリティについての理解促進に努める
- ・国際的な核不拡散・核セキュリティ体制の強化に取り組む

実施期間

・通年

期待される成果

- ・機構ホームページ等を利用して積極的な情報発信を行い、核不拡散・核セキュリティについての理解促進に努める。
- ・国際フォーラム等を年1回開催して原子力平和利用を進める上で不可欠な核不拡散・核セキュリティについての理解促進に努める。
- ・核不拡散・核セキュリティに係る国際的議論の場への参画やIAEAとの研究協力を通じて、国際的な核不拡散・核セキュリティ体制の強化に取り組む。

令和2年度の主な成果 (その1)

- ・「原子力平和利用と核不拡散・核セキュリティに係る国際フォーラム」の開催 (前夜祭と合わせ、参加者268名)
 テーマ:「第1回 核セキュリティ・サミット」から10年
 ~ ISCNが刻む「未来へのMilestone」~

前夜祭: 学生セッション「未来を切り拓く“刃”(YAIBA)」
 次の10年後に社会のコアになる若者の意見を取りまとめて報告。プレスでも大きく報道された。

- ・核不拡散科学技術フォーラムの開催 (年2回)
 趣旨: 社会科学的な専門的知見並びに経営的視点からの助言及び提言を得る

- ・第64回IAEA総会(9月)において、30周年を迎えた欧州委員会共同研究センター(EC/JRC)との協力を記念したサイドイベントをオンライン開催 (参加者122名)。成果を取りまとめたパンフレットを作成・公開。



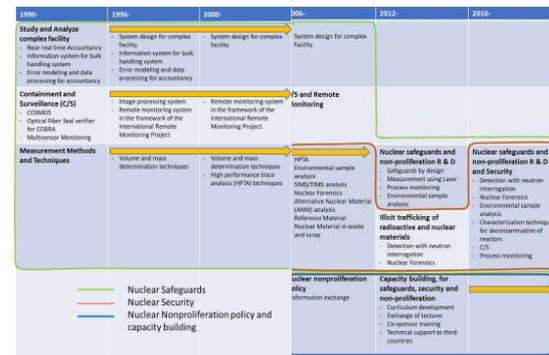
国際フォーラム
(12月9日開催)



学生セッション
(12月8日開催)



EC/JRCとの協力30周年記念イベント



協力の経過 (記念パンフレットより)

6. 理解増進・国際貢献 (2)

令和2年度の主な成果 (その2)

- ・ISCN設立10周年記念パンフレットの発行 (11月)
国際フォーラムの開催に合わせ、設立10周年を記念してこれまでの成果を取りまとめたパンフレットを作成・公開
- ・「ISCNニュースレター」の発信 (掲載記事 月平均8件)
(配信先: 約680名)
毎月配信 計12回 + 増刊号 3回
設立10周年を記念した「センター紹介記事」の連載
5月号: ISCN設置の経緯及び現在の体制
6月号~12月号: 各室の業務紹介
1月号: 'Next Decade'に向けて
~ISCNを取り巻く状況、連携体制~
- ・「核不拡散動向」の更新: 2回 (9月、1月)
- ・「核不拡散ポケットブック」の更新: 2回 (6月、10月)
機構関係者用に作成したポケットブックを、一般に活用していただけるよう、機構Webサイトにて順次公開
- ・プレス勉強会の開催 (12月3日)
国際フォーラムの開催に合わせた形でプレス勉強会を開催し、10周年記念パンフレットも使用しつつ、ISCNのミッション・成果等についての理解促進を図った。



設立10周年記念パンフレットの発行



核不拡散ポケットブックの更新



ISCNニュースレターの発行

ISCNニュースレターの掲載記事 (動向分析・活動報告・技術紹介・コラム等)

4月号

＜お知らせ＞
 ・日本原子力研究開発機構令和3年度新卒採用について

＜核不拡散・核セキュリティに関する動向（解説・分析）＞
 ・延期となった2020年核兵器不拡散条約(NPT)運用検討会議が抱える課題

・IAEA、国際緊急時対応演習を実施

＜技術紹介＞
 ・実装型遅発ガンマ線分光システムのための要素技術開発について

＜コラム＞
 ・NOUVEAU CORONAVIRUS



5月号

＜お知らせ＞
 ・夏期休暇実習生の募集について

＜核不拡散・核セキュリティに関する動向（解説・分析）＞
 ・イラン核合意を巡る動向(2020年3月)

・拡散金融の動向(1)
 ・米国エネルギー省が原子力における米国のリーダーシップを復活させるための戦略を発表

＜コラム＞
 ・魅力度評価研究の魅力



6月号

＜お知らせ＞
 ・大学等への公開特別講座の開催について

＜核不拡散・核セキュリティに関する動向（解説・分析）＞
 ・核廃棄物隔離パイロットプラント(WIPP)での余剰プルトニウム処分に係る全米アガデーの評価報告書の概要

・拡散金融の動向(2)
 ・米国会計検査院(GAO)による米国とサウジアラビア間の原子力協力協定締結交渉に係る調査報告書について

＜技術紹介＞
 ・幌延町とむつ市における希ガス共同観測に関する中間報告

＜活動報告＞
 ・第10回ASEAN原子力協力年次会合(オンライン)参加報告

＜コラム＞
 ・CTBTラボの品質保証体制

・オーストリアのコロナ事情

分かり易い用語での業務紹介記事の連載(5月～1月)

＜業務紹介＞
 ・計画管理室の業務紹介～ISCNの理解促進活動の“HUB”～

7月号

＜お知らせ＞
 ・国際学会核物質管理学会からの「Charles E. Pietri Special Service Award」の受賞について

・核不拡散ポケットブックの更新

＜核不拡散・核セキュリティに関する動向（解説・分析）＞
 ・イラン核合意を巡る動向(2020年6月)

・IAEA理事会(2020年6月)がイランに係る決議を採択

・新型コロナウイルス蔓延下の保障措置実施に係るIAEA報告

・拡散金融の動向(3)

＜技術紹介＞
 ・MOX燃料の非破壊測定試験

・レーザー駆動中性子源を用いた中性子共鳴透過分析(NRTA)技術開発

＜活動報告＞
 ・大学等への公開特別講座の実施(7月27日:鹿児島大学)

＜コラム＞
 ・テレワークのすすめ

＜業務紹介＞
 ・能力構築国際支援室～人材育成を目的とした活動～

8月号

＜核不拡散・核セキュリティに関する動向（解説・分析）＞
 ・IAEAの「2019年版保障措置声明」について

・英国のEU離脱移行期間中の国内保障措置体制整備の概況

・包括的核実験禁止条約(CTBT)の最近の動向(1)

＜技術紹介＞
 ・化学爆薬を使用した核セキュリティ事象の影響評価

＜活動報告＞
 ・核物質管理学会第61回年次大会参加報告

・韓国科学技術院 核不拡散教育研究センターとの会合開催

・核不拡散・核セキュリティ教育訓練用バーチャル・リアリティ(VR)システムのリフレックシブプロジェクト

＜コラム＞
 ・ウィーン国際機関勤務者の医療事情

＜業務紹介＞
 ・政策調査室～技術的知見に基づく政策的研究～

9月号

＜お知らせ＞
 ・原子力平和利用と核不拡散・核セキュリティに係る国際フォーラム2020の開催のお知らせ
 ・「核不拡散動向」の更新

＜核不拡散・核セキュリティに関する動向（解説・分析）＞

・国際原子力機関(IAEA)第64回総会について

・「IAEA保障措置の有効性の強化と効率性の改善」の概要

・「2020年版核セキュリティ報告書」の概要

・「北朝鮮に対する保障措置の適用」の概要

・「中東地域におけるIAEA保障措置の適用状況」の概要

・国際原子力機関(IAEA)の2020年9月理事会に提出されたイランに係る2つの事務局長報告について

・イランによる包括的共同作業計画(JCPOA)の遵守

・イランにおけるIAEA保障措置の履行

・CTBTO準備委員会作業部会B第55会期の概要

・核兵器等の開発等に用いられるおそれの強い貨物

＜技術紹介＞
 ・広域における核・放射線物質モニタリング技術開発

＜活動報告＞
 ・第64回IAEA総会でのサイドイベントの開催について

＜コラム＞
 ・Hello JAEA!

10月号

<お知らせ>

- 原子力平和利用と核不拡散・核セキュリティに係る国際フォーラム 2020の開催のお知らせ

- 核不拡散ポケットブックの更新

<核不拡散・核セキュリティに関する動向（解説・分析）>

- 第64回IAEA総会の報告
 - ①事務局長挨拶及び各国政府代表演説の核不拡散・核セキュリティ等に係る部分の概要

- ②総会で採択された「核セキュリティ」、「保障措置」、「北朝鮮」及び「中東におけるIAEA保障措置協定の適用状況」に係る決議の概要

<活動報告>

- 日本原子力学会2020年秋の大会参加報告

- ISCNにおける2020年度・夏期休暇実習生の受入れ報告

<コラム>

- オーストリアの道路交通事情



増刊号 IAEA総会サイドイベント案内（10月）
国際フォーラム2020案内（11月）
設立10周年パンフレット発行の案内（12月）

<業務紹介>

- 技術開発推進室①
～核物質防護・核セキュリティのために必要な技術開発～

11月号

<お知らせ>

- 原子力平和利用と核不拡散・核セキュリティに係る国際フォーラム 2020の開催のお知らせ

<核不拡散・核セキュリティに関する動向（解説・分析）>

- 核脅威イニシアティブ(NTI)による2020年版核セキュリティ指標 (2020 NTI Nuclear Security Index)について

<技術紹介>

- 米国・カザフスタンとのウラン精鉱共同分析プロジェクト

<活動報告>

- ESARDA第42回年会参加報告

- 核物質防護に関するアジア地域向けオンラインコースの開催

<コラム>

- 国際原子力機関(IAEA)査察官の日常

<業務紹介>

- 技術開発推進室②
～燃料デブリの計量管理技術開発とCTBT国際検証体制への貢献～

12月号

<お知らせ>

- 『原子力平和利用と核不拡散・核セキュリティに係る国際フォーラム「第1回 核セキュリティ・サミット」から10年～ ISCNが刻む「未来へのMilestone」～』を開催

- IAEAホームページ等へのISCN関連記事の掲載について

- 第41回日本核物質管理学会年次大会において最優秀論文賞受賞

- 日本原子力研究開発機構任期付研究員募集（核不拡散・核セキュリティ総合支援センター）について

<核不拡散・核セキュリティに関する動向（解説・分析）>

- イラン核合意(JCPOA)に関する国際原子力機関(IAEA)事務局長報告について

- IAEA低濃縮ウランバンクの進捗状況（事務局長報告）

- 国連及び包括的核実験禁止条約機関(CTBTO)準備委員会との間の協力に係る決議の採択等について

<活動報告>

- 日本核物理管理学会第41回年次大会参加報告

- 国際フォーラム前夜祭学生セッション「未来を切り拓く“刃”」開催報告

<コラム>

- 魅力の発信力

<業務紹介>

- 輸送・研究炉燃料支援室
～安全な核物質輸送のために～

1月号

<核不拡散・核セキュリティに関する動向（解説・分析）>

- 日英原子力協力協定改正議定書の署名

- バイデン政権の核不拡散、核セキュリティ等に係る方針（予測）

- イラン核合意（JCPOA）に係るイラン、欧州及び米国の動向等について

<技術紹介>

- 使用済燃料直接処分システムに対する地震波モニタリング情報の適用可能性評価

<活動報告>

- 原子力平和利用と核不拡散・核セキュリティに係る国際フォーラム『「第1回 核セキュリティ・サミット」から10年～ISCNが刻む「未来へのMilestone」～』結果報告

- 国際フォーラム前夜祭 学生セッションからの提言

- 核セキュリティ文化自己評価ワークショップの開催

- 国際法協会第79回世界大会参加報告（核兵器・不拡散及び現代国際法委員会）

<コラム>

- 核実験監視と核爆発威力（イールド）推定問題

<業務紹介>

- ‘Next Decade’に向けて
～ISCNを取り巻く状況、連携体制等～

2月号

<お知らせ>

- 核不拡散動向の更新

<核不拡散・核セキュリティに関する動向（解説・分析）>

- バイデン政権の核不拡散政策
 - ①プリンケン氏の国務長官指名承認に係る米国上院外交委員会公聴会での発言

- ② グランホルム氏のエネルギー省(DOE)長官の指名承認に係る米国上院エネルギー・天然資源委員会公聴会での発言

- IAEAの核セキュリティeラーニングプログラムが10周年を迎える

<技術紹介>

- 広域における核・放射性物質検知のためのGPS機能付きガンマ線測定装置

<活動報告>

- 追加議定書及び大量破壊兵器物質識別に係るオンライントレーニングの開催

<コラム>

- 2 years of living in Japan