



国内外の原子力情勢を踏まえたISCNの取組み

2025年8月20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7年度第1回核不拡散科学技術フォーラム

目次

1. 核不拡散・核セキュリティをめぐる国際情勢
2. 国際・国内情勢を踏まえたISCN/JAEAの取組の方向性
3. 人材育成支援の取組について
4. 技術開発（RNテロ）の取組について

目次

1. 核不拡散・核セキュリティをめぐる国際情勢
2. 国際・国内情勢を踏まえたISCN/JAEAの取組の方向性
3. 人材育成支援の取組について
4. 技術開発（RNテロ）の取組について

核不拡散・核軍縮を巡る国際情勢

下線箇所は詳細を次ページ以降に示す。

- **ウクライナ紛争に起因するロシアの核兵器使用の威嚇＋ロシア寄りの米国トランプ政権への懸念が欧州の核抑止・核軍縮の議論に影響**
 - ・ 北大西洋条約機構（NATO）を通じて欧州各国に「核の傘」を提供してきた米国に対する信頼の揺らぎ
 - ・ 2025年3月5日、仏・マクロン大統領「自国の核抑止力の対象を欧州全体に広げるための協議を始める」と表明
 - ・ 2025年7月10日、英仏首脳会談で英・スターマー首相と仏・マクロン大統領は核抑止力における連携で合意
- **中東情勢の緊迫化**
 - ・ 2024年10月26日、イスラエルはイランの軍事施設（核施設の防衛設備を含む）への攻撃を実施
 - ・ イスラエルのヒズボラへの攻撃・シリアアサド政権崩壊にともなうイスラエル対抗勢力の弱体化
 - ・ イランのウラン濃縮拡大（60%までの濃縮ウラン生産速度を×5）
 - ・ 米国トランプ大統領「（イランに対する）最大限の圧力政策復活の大統領令に署名」
 - ・ 2025年6月13日にイスラエル、21日に米国によるイラン核施設への攻撃開始（主要な核施設へのダメージは未確認）
 - ・ 6月25日イラン国会にてIAEAへの協力停止法可決（イランの核開発の不透明化）
- **北朝鮮による核開発進展**
 - ・ ウラン濃縮施設や原子力戦略誘導弾潜水艦建造の金正恩総書記視察写真の公開
 - ・ 2025年6月9日、IAEAは北朝鮮ニョンビョン(寧辺)で、新たな核関連施設（ウラン濃縮施設と推定）建設を明らかにし、核開発の活発化との見方
- **2026年NPT運用検討会議第3回準備委員会**
 - ・ 前回同様に、勧告案のコンセンサスを得られなかった。

イスラエル・米国によるイランの原子力施設等への攻撃

アラク原子力施設

6/19攻撃を受け原子炉の格納容器が破壊された、ただし、燃料は未装荷
6/19攻撃を受け重水製造施設が破壊された

イスファハン原子力技術センター

6/18, 6/22に攻撃を受け、複数の施設が被害を受けた。
ウラン転換施設と、遠心分離機製造のワークショップが被害を受けた

ブシェール原子力発電所

攻撃は受けていない

60%濃縮ウラン

所在を確認する手段無し



テヘラン原子力研究センター (TNRC)

6/18攻撃を受け高度な遠心分離機ローターの製造・試験が行われていた建物1棟が破壊

TESAカラジ工場 (遠心分離機製造施設)

6/18攻撃を受け2棟が破壊された。

フォルドウ濃縮施設 (FFEP)

6/22 米国による攻撃が実施されたが、地下施設の被害の程度は不明

ナタンズ濃縮施設 (FEP, PFEP)

6/13 電力インフラ (変電所、主電源棟、非常用電源、予備発電機など) が破壊された。

6/22 米国による攻撃が実施されたが、地下施設の被害の程度は不明

以上はIAEAプレスリリース等の公開情報に基づく

以上から、ISCNとしては、攻撃による地上施設への被害状況は衛星写真等から明らかであるが、地下施設内のウラン濃縮施設及び濃縮ウランの状況については把握できていない。このため、**イランの兵器級ウランの製造能力に影響が有ったか否かについては評価できない。** 5

イスラエル・米国によるイランの原子力施設等への攻撃

➤ IAEA 事務局長提唱の原子力安全・核セキュリティ確保のための5つの原則への違反

- ①原子力発電所への攻撃禁止、②発電所の基地化禁止、③外部電源保証努力、④発電所構造物等の攻撃からの保護、⑤これら原則を損なう行動の禁止

➤ ウクライナとイランの攻撃された原子力施設の違いと影響

- ウクライナのFPを含むZNPP攻撃と異なり、攻撃されたイランの核施設は原子炉(燃料なし)とU濃縮施設等から漏出があってもその放射線影響は相対的にかなり小さい※。米国はそのような施設の特徴を踏まえて攻撃対象としたものと考えられる。※：Uの放射エネルギーはかなり小さい、かつ、地下施設からの漏洩リスクは小さい。

➤ 当該攻撃により提起された又は今後提起されと考えられる課題や懸念

- イラン核問題：将来的な核活動の方針、核兵器取得防止のための関係国による交渉の実施・合意の形成、攻撃後のイランの原子力施設や核物質等に対するIAEA保障措置実施、核セキュリティの確保に係る課題、対応方策
- 原子力施設への攻撃に係る問題：国際ルール(国際法、国連憲章、安保理/IAEA総会決議等)上の扱い、自衛権の行使と原子力施設の攻撃の関係
- 世界的な核軍縮、核不拡散、原子力の平和的利用への影響：核兵器保有国の「力による平和」に起因する軍縮への影響(軍縮停滞、核保有企図国増加)、NPTを基軸とする核不拡散体制への影響（IAEAへの協力停止やNPTからの脱退）原子力施設の2S(安全、核セキュリティ) 規制への影響（強化）、第2のイランのような国の出現を防ぐ必要性やその方策（例：APを超える保障措置方策の必要性）

FY2026米国予算要求 (裁量的経費等)

大枠

- **国防費**: 軍隊の再建と抑止力の再構築、「**力による平和**」の実現: **1兆119億ドル** (前年比 + 13.4%)
- **非国防費**: 「**米国第一主義**」。気候変動対策や教育、対外協力等を大幅削減: **6,012億ドル**(- 16.6%)

省庁別 (非国防費)

- **国防総省**: 国土の安全、防衛、セキュリティ強化、インド太平洋地域における中国の侵略抑止、米国の防衛産業基盤の活性化投資: **9,616億ドル**(+ 13.4%)
- **エネルギー省**:
 - ✓ **NNSA**: **核兵器備蓄、原潜原子炉**、不拡散・セキュリティ強化、検知・対抗等: 計**300億ドル**(+ 25%)
 - **防衛核不拡散(DNN)**: 特に①防衛・核不拡散R&D(核拡散や核爆発の検知、ウラン転換・濃縮/Pu及び兵器化等に係る実践的な専門知識を有する人材の育成等)や、②核テロ及び緊急時対応プログラム(**核鑑識**、核脅威装置等への対応能力強化を含む)を強化。DNN予算要求は**22億8千万ドル**(-5%)だが、①は**7億5千万ドル**(-4%)、②は**6億3千万ドル**(+ 19%)。ISCNがNSWG下でDOEと実施しているGoal 9(核物質の魅力度低減)に係る予算は確保済。
 - ✓ **NNSA外**: 「グリーン・ニューディール」廃止、気候変動関連支援停止: **211億ドル**(- 18.2%)
 - **原子力局**: 既存炉と先進炉の両方における国内の核燃料サプライチェーンのギャップ※を解消し、米国・同盟国の原子炉に必要なHALEUを含むLEUの供給を確保することにより、原子力産業における米国の世界的なリーダーシップを強化するために必要な先進的な燃料サイクル技術の開発と実証に傾注: **13億7千万ドル**(- 19%)。
※: U濃縮度などの燃料組成と考える。
- **国務省**: 国際協力・海外支援の見直し、米国国際開発庁(USAID)の事実上の解体: **96億ドル**(- 83.7%)
 - ✓ ただし**IAEAへの通常・特別拠出、CTBT IMS及びCTBTO PrepCom**への拠出は維持

原子力を巡るグローバルな状況

武力紛争等

- ウクライナ紛争の長期化
- 中東情勢のさらなる緊迫化

- エネルギー価格の高騰
- エネルギー安全保障への高まり
- 核不拡散・核セキュリティ体制の不透明さ

電力需要の増加見込み

- DX(データセンターや半導体工場の増加)の進展
- アジア諸国等の経済成長

トランプ2.0

- 前政権の脱炭素目標は維持しない
- アメリカ第一主義
- 原子力発電増強のための4つの大統領令発布(国家安全保障関係施設への先進原子炉導入、国内原子力産業基盤活性化(核燃料サイクル強化等)、NRC改革(迅速な許認可処理等)、DOE原子炉試験改革(先進炉等の早期国内生産迅速化等))

原子力への期待

- 脱炭素電源の確保(COP28：原子力3倍化宣言)
- SMRへの関心大(電力多消費施設への安定電源、遠隔地での電源)



原子力平和利用のため3Sの重要性

- IAEA保障措置等国際レジーム維持のための支援
- 東南アジア諸国等原子力導入国への支援

アジアの状況

タイ

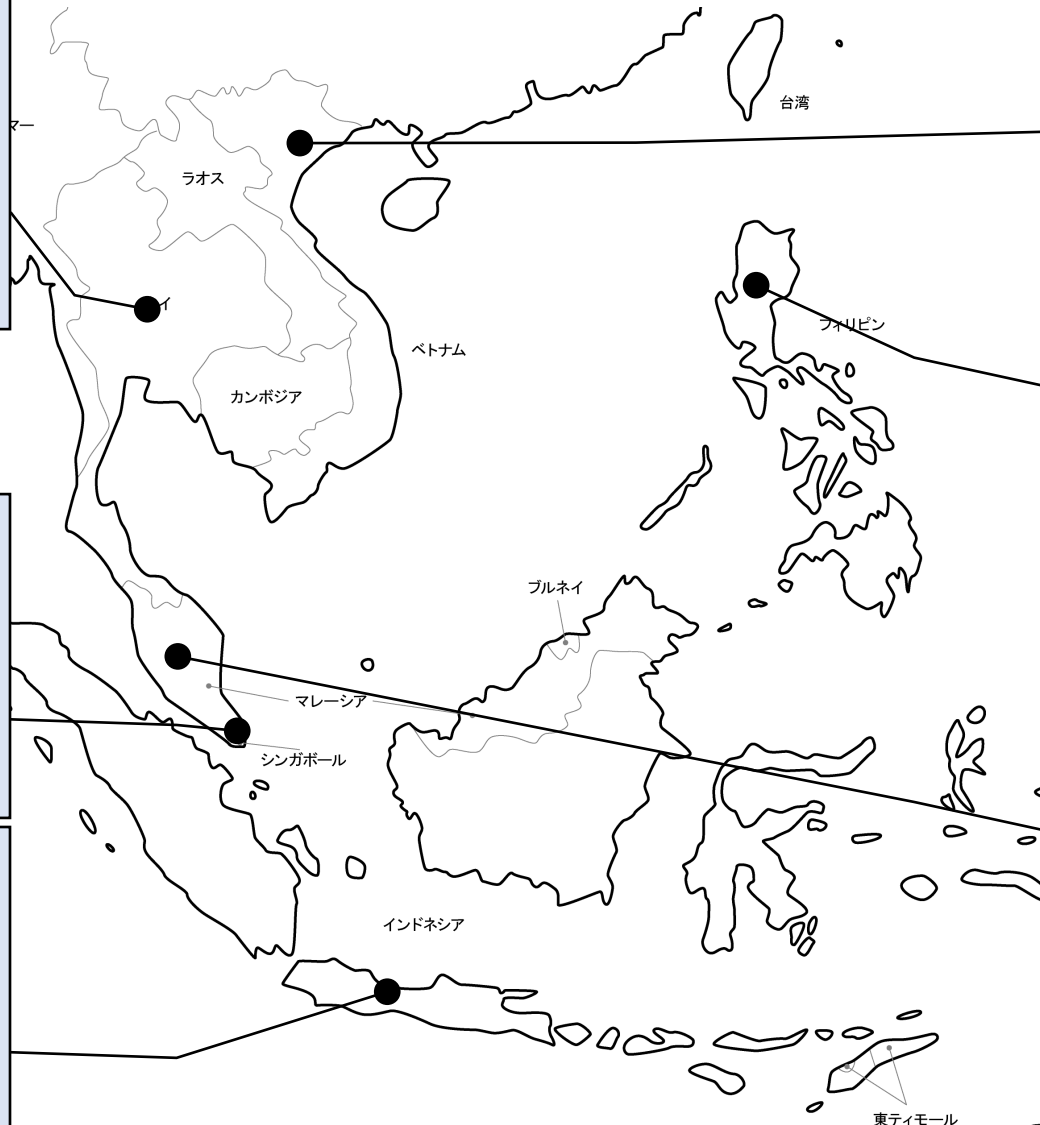
- ・改訂版電力開発計画（PDP）ではSMRの導入の必要性を強調
- ・デンマーク・韓国とSMR分野での協力覚書（MOU）を締結

シンガポール

- ・2024年7月、米国原子力協力協定を締結
- ・2025年2月20日、ローレンス・ウォン首相兼財務相はSMRの導入検討を発表

インドネシア

- ・2035年に800万kWe、2060年には5,400万kWeへの原子力利用の拡大を目指す
- ・SMR（トリウム溶融塩炉）の導入を検討



ベトナム

- ・2021年～2030年の「第8次国家電力開発基本計画」（PDP8）改定版を2025年4月15日に政府承認
- ・2030年～2035年に、総出力400万kWe～640万kWeのニントゥアン第一、第二原子力発電所の運転開始を見込む

フィリピン

- ・フィリピン・エネルギー計画（PEP）2023-2050において、2032年までに最初の原子力発電所を稼働させ、その後、2035年までに240万kW、2050年までに480万kWへと拡大する
- ・6月に規制機関(PhilATOM)設立法案が上院で可決

マレーシア

- ・2025年7月11日米国と民生用原子力協力に関する覚書に署名
- ・ファディラ・ユソフ副首相兼エネルギー移行・水資源変革相は7月15日、国内に原子力の導入について、**実現可能性を調査する初期段階**にあり、導入には最短でも10年かかるとの見通しを示した。

国内情勢

第7次エネルギー基本計画：2025年2月18日閣議決定

原子力：脱炭素電源のひとつとして、再エネとともに最大限活用

- 安全性の確保を大前提に、再稼働の加速に向け官民を挙げて取り組む
- 次世代革新炉の開発・設置については、原子力発電所のサイト内での建て替えを対象として、RRP竣工等バックエンド問題の進展も踏まえつつ進める
- 次世代革新炉の研究開発の推進

基本計画を受けた国内原子力の動向

- **東京電力**は、柏崎刈羽原子力発電所の7号機がテロ対策施設の完成時期の遅れ※で再稼働が遅れる見込みとなり、**6号機の再稼働を優先**するが、地元同意が焦点
※： 2025年3月から2029年8月へ延期。理由は審査の長期化や工事の人手不足。
- **関西電力**は、**美浜原子力発電所の次世代革新炉※**を想定した原子炉建て替えに向けた地質調査などを再開(7月22日発表)
※： 選択肢として三菱重工革新軽水炉SRZ-1200(1.2GW)も挙げられている。
- その他、**九州電力**は**川内原子力発電所の原子炉増設**等を検討

目次

1. 核不拡散・核セキュリティをめぐる国際情勢
2. 国際・国内情勢を踏まえたISCN/JAEAの取組の方向性
3. 人材育成支援の取組について
4. 技術開発（RNテロ）の取組について

新ISCNのアジア向け・原子力・核不拡散・核セキュリティ人材育成支援

1. アジア向け講師育成事業：文部科学省受託事業←旧人材育成センター

(1) 分野

- 原子炉工学
- 原子力/放射線緊急時対応
- 環境放射能モニタリング

(2) 対象国（9 + 2）の原子力研究機関（原子力推進側）（R6実績：66名）

(3) コース開催

- 国内開催(国際トレーニングコース、アドバンス国際トレーニングコース、原子力セミナー)
- 対象国開催(フォローアップトレーニングコース)

2. 核不拡散・核セキュリティ人材育成支援事業：文部科学省補助事業←旧ISCN

(1) 分野

- 核セキュリティ（放射線セキュリティを含む）
- 核不拡散・保障措置(計量管理)
- 核不拡散・核セキュリティ枠組み

(2) 対象国（主として規制機関）（R6実績：315名）

- 核セキュリティ：24か国
- 核不拡散・保障措置：24か国

(3) コース開催

- 国内開催（核セキュリティRTC、保障措置RTC、IAEAコース等のホスト開催、他）
- 対象国開催（ニーズに応じて）

国際・国内情勢を踏まえたISCN/JAEAの取組の方向性（1）

1. アジア向け2事業の連携

- より広く深いアジア情勢と人材育成ニーズ情報の把握
 - ◆ トレーニング等を通じて得られる情報
 - ◆ 講師育成事業における支援対象国窓口機関との定例会合
 - ◆ IAEA協働センター（CC）及び核セキュリティ支援センター（NSSC）としての活動
- 2S:マルチの協力からバイでの協力へ：国により原子力に係る活動の規模や原子力導入計画の進捗状況が異なることから、よりきめ細かなニーズへの対応が求められる
 - ◆ **フィリピン**における独立性を持った**規制機関の新規設立**に伴う規制人材の育成
 - ◆ **ブルネイ**における**RIセキュリティ**に係る国内関係者の**意識啓発**
 - ◆ **タイ**における**核セキュリティ文化醸成**に係る国内関係者の意識啓発
 - ◆ その他IAEA核セキュリティ持続可能計画（**INSSP**）**ミッションを活用**した具体的なニーズ把握からの取組

国際・国内情勢を踏まえたISCN/JAEAの取組の方向性（2）

2. 技術開発推進

- 国際・国内コミュニティの拡大による効率的な推進・すそ野拡大・リスクヘッジ
 - ◆ IAEA協働センター（CC）更新における核鑑識分野、核検知・測定分野の協力追加
 - ◆ 核鑑識の協力先の拡大を模索（リスクヘッジ）
 - ◆ 国内アウトリーチ（コミュニティ拡大）

3. 米国との協力のモーメント維持

- 日米核セキュリティ作業部会（NSWG）における協力
- 人材育成支援では、米DOEと以下の協力を実施
 - ◆ アジア地域における放射性物質セキュリティ協力に関するレビュー会合**共催**
 - ◆ 原子力新興国向け核セキュリティインフラ整備に係る国際ワークショップ**共催**
 - ◆ ブルネイやラオスへの放射性物質セキュリティに係る**共同アウトリーチ**

4. 国内向け

- 事業者等向けの国内向け核セキュリティコースの品質向上、**事業者の核セキュリティ文化醸成活動支援**
- 核セキュリティの基本教材を**先進的原子力教育コンソーシアム（ANEC）**のオープン教材として提供（いつでもだれでも）
- 国際核セキュリティ教育ネットワーク（INSEN）やIAEAマリーキュリー奨学プログラム（MSCFP）を対象としたスクールを通じた**国内大学関係者への核不拡散・核セキュリティ教育の重要性認識**→これを契機としてリテラシーとしての核不拡散・核セキュリティ教育の拡大

目次

1. 核不拡散・核セキュリティをめぐる国際情勢
2. IAEA との連携協力について
3. 人材育成支援の取組について
4. 技術開発（RNテロ）の取組について

国際パートナーと協働した国内大学における本分野の教育強化に向けた機運づくりにむけて

IAEAや国内関係省庁、機構原子力人材育成センター、ANEC、アジアの関係機関・大学と連携して、

- 本分野の教育強化に向けた機運づくり、高めていく
- 教材の開発・提供、大学の実情に合ったカリキュラム開発
- 大学教官の本分野における指導支援
- ISCN夏の学校を拡充・拡大し国内学生の関心の喚起、本分野への人材確保につなげる

➤ マイルストーンイベント

① IAEA INSEN年次会合（2025年11月10-14日）日本開催（茨城県、水戸市）

- ウィーン以外での初開催
- 開催5日間のうち、1日は「ISCN夏の学校(卒業生)」や国内大学関係者とのコラボ企画（11月13日予定）
 - ・ 核不拡散・核セキュリティ・原子力分野の人材確保に向けた学生のエンゲージメント
 - ・ リテラシーとしての核不拡散・核セキュリティ教育強化の重要性(Awareness raising)
 - ・ 核セキュリティ教育の重要性や、大学として取り組むことが推奨されるトピックの検討等を行う。

② 国内向け核不拡散・核セキュリティ教育シンポジウム(ワークショップ、2026年2月予定)

- INSENメンバーを含む海外からの招へい専門家と国内大学関係者・学生を招き、具体的なプログラム検討等を行う。ANECオープン教材の開発を協働で行う。

③ IAEAマリー・スクロドフスカ・キュリーフェローシッププログラム(MSCFP)スクールの日本開催（2026年8月予定）

- 核セキュリティ・保障措置にフォーカスしたスクールプログラム。IAEA東京地域事務所や原子力規制庁と協力。
- ウィーン以外での初開催。被爆地を訪問（予定）。
- ③で検討したプログラムのパイロット実施、国内学生・大学関係者も交えて

目次

1. 核不拡散・核セキュリティをめぐる国際情勢
2. 国際・国内情勢を踏まえたISCN/JAEAの取組の方向性
3. 人材育成支援の取組について
4. 技術開発（RNテロ）の取組について

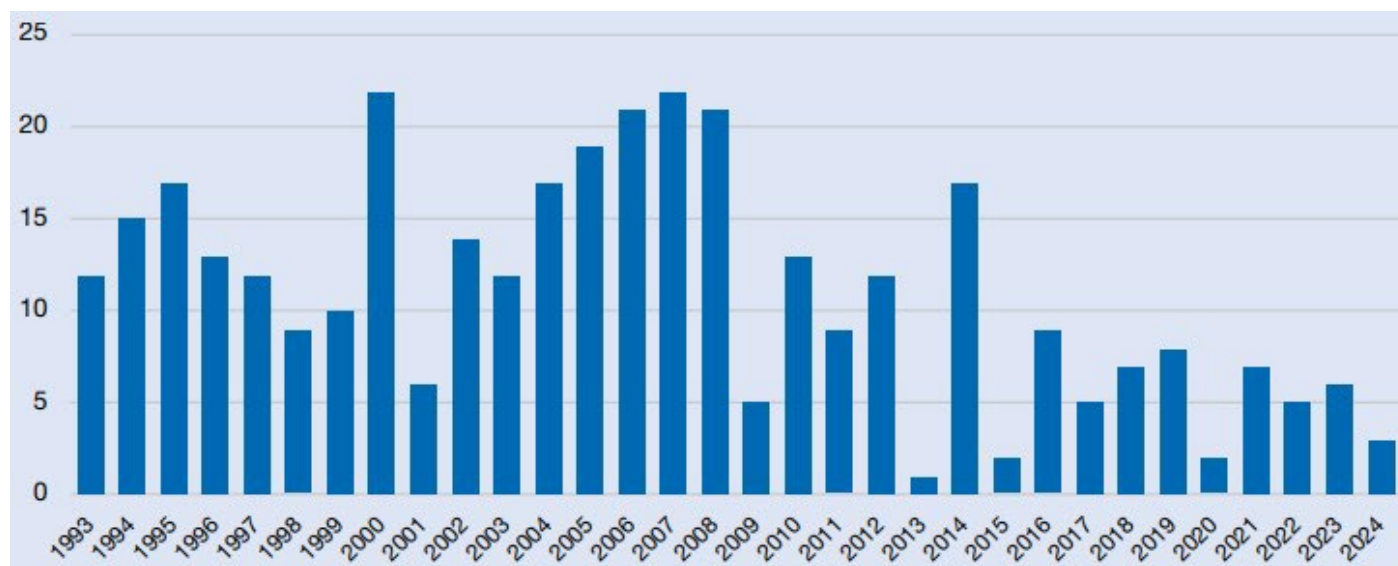
核物質・放射性物質不法移転の脅威

核・放射性物質の不法移転は国際的に多く発生している！

- 国際原子力機関（IAEA）が核物質等の不法移転事案*の情報を集約しデータベース化

* 不法所持、不正取引、盗難、紛失、その他の無許可活動

- 1993年～2024年で**4,390件（約140件/年）**の事案が報告



IAEA報告事案のうち不法移転や犯罪を意図するもの1) と確認された件数

事案・物質の種類内訳

事案・物質の種類	件数
1) 不法移転・犯罪を意図	353
高濃縮ウラン（HEU）	13
プルトニウム（Pu）	3
Pu＋ベリリウム線源	6
2) 意図不明	1,065
高濃縮ウラン（HEU）	2
Pu＋ベリリウム線源	3
3) 不法移転・犯罪以外	2,972

- ・2024年は32か国により147件の報告
- ・全体の14%が核物質関連、59%がその他の放射性物質
- ・盗取案件の53%が輸送中に発生、過去10年では65%

RNテロ対応について（JAEAとしての対応）

原子力災害発生時

JAEAは災害対策基本法及び武力攻撃事態対処法に基づく指定公共機関として対応

RNテロ事象発生時

内閣官房「NBCテロその他大量殺傷型テロ対処現地関係機関連携モデル」での対応を想定

- 汚染検査・除染や放射線監視（モニタリング）については災害時と同様な対応
- 原因物質の特定に係る分析に関しては警察等からの依頼を想定



ISCNは核鑑識技術開発を実施しており、知見、分析能力等で貢献可能



核鑑識（ウラン押収）事案（2019）

FNNプライムオンラインより引用

核鑑識プロセス

現場対応、捜査 | 核鑑識分析

現場対応

試料輸送

鑑定・分析
計画

鑑定・分析

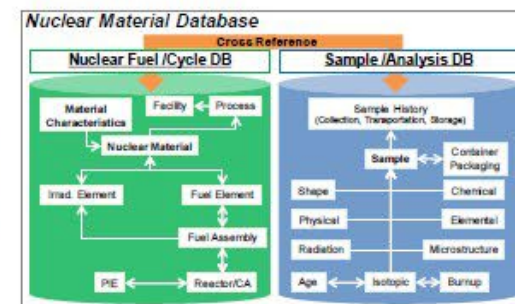
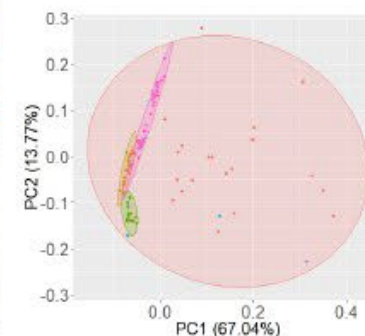
鑑定・分析
結果解釈



- 汚染状況の把握
- 核種、線量の同定
- 証拠品の分類と押収



- 押収証拠品の分類
- 鑑定, 分析計画
- サンプル採取・分取
- 分析測定



- 分析データ解析
 - 既知物質(データベース等)との比較
 - 試料の異同識別
 - 専門知見による解釈

関係行政機関・国際機関等からのニーズ

➤ 治安機関

- 核鑑識に関する分析技術開発に関する情報交換の要請があり、今後も継続

➤ IAEA（国際原子力機関）

- JAEAはIAEA協働センター(Collaborating Centre)の指定を受け、核セキュリティに関しては、核物質・放射性物質の検知・測定に関する技術開発協力を実施。今後、核鑑識、核検知・測定分野で協力範囲を拡大予定

➤ 海外研究機関とのPu/MOX核鑑識に関する協力

- Pu/MOX核鑑識について下記の機関より、共同研究への関心あり。ISCNはPu核鑑識分析設備を整備し、協力を進める
 - DOE/NNSA（米国エネルギー省）
 - EC-JRC（欧州委員会共同研究センター）
 - UKNNL（英国国立原子力研究所）

核鑑識分析技術・鑑定支援技術

1. AIによる形態学的特徴の解析

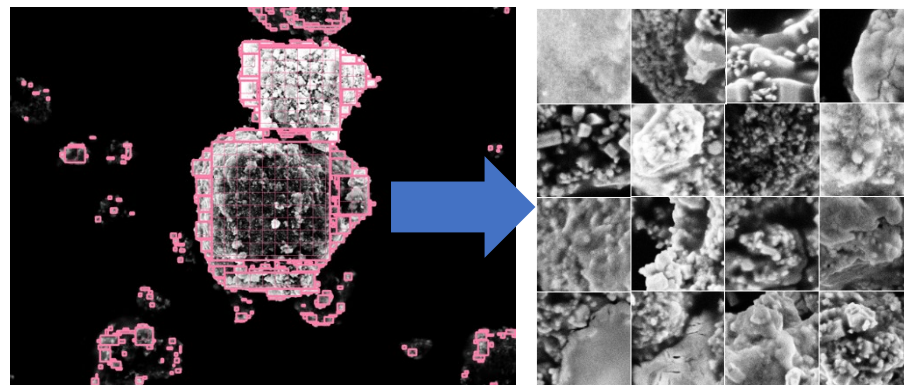
- ✓ 深層距離学習による電子顕微鏡画像解析*
 - 表面パターン、元素マップに基づく再現性と精度の高い試料識別

2. 天然ウラン試料の特性・分析法

- ✓ 国内外のウラン鉱石、イエローケーキ・ADU試料の分析（米国DOE共同研究）
 - ウラン鉱石、イエローケーキ等の産地毎の特徴の解明

3. アルファ線分光法によるウラン年代測定法

- ✓ 低コスト装置を用いた分析技術開発によるウラン年代測定法の確立
 - 新興国・国内大学への核鑑識技術の展開



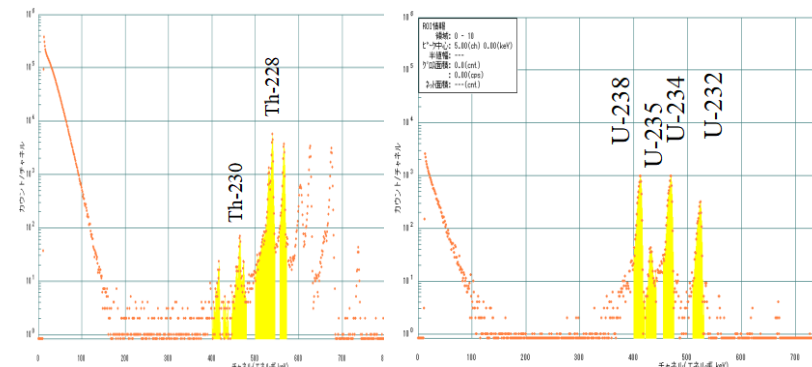
画像切出
(データ拡張)



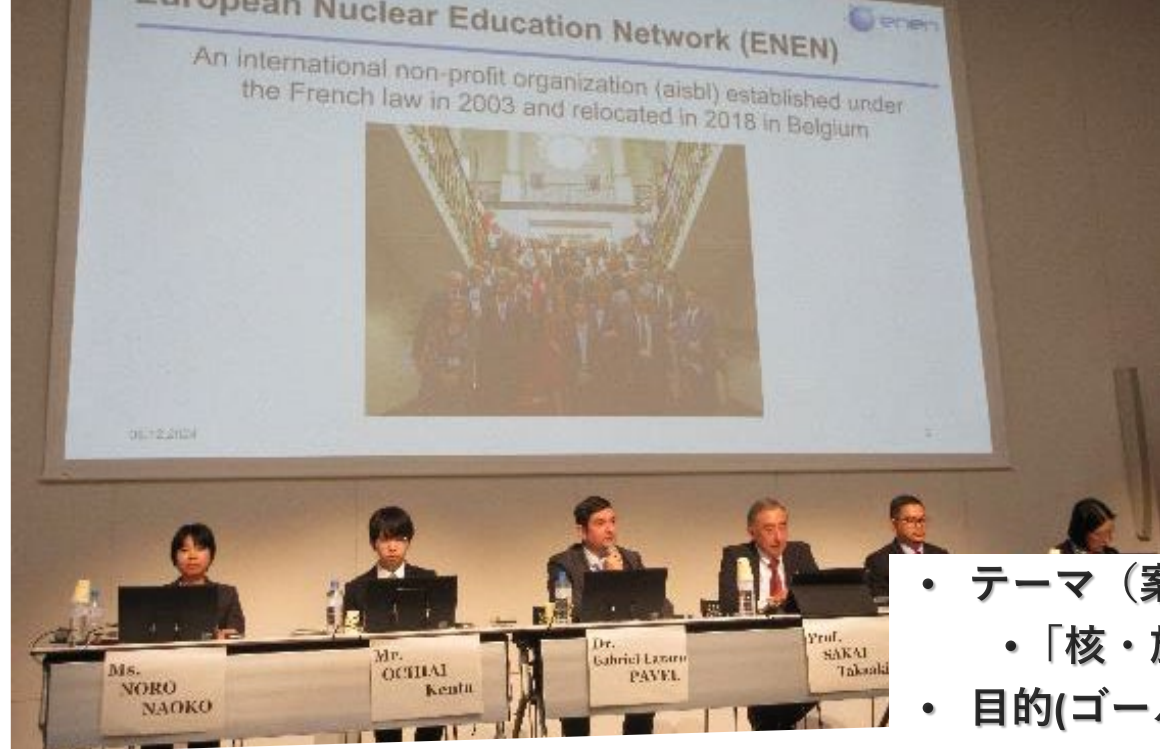
深層距離学習
モデル

比較的少数（100枚以下）の顕微鏡画像から、

1. 既知の比較物質に対する分類
 2. 比較物質にない未知物質の検知
- を高い精度・再現性で実現



アルファ線分光装置とウラン年代測定スペクトル



「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2025」 (案)

- ・ テーマ (案)
 - ・ 「核・放射性物質テロへの国際的対応と核鑑識技術の未来」
- ・ 目的(ゴール)
 - ・ 核鑑識技術の意義や今後の技術的展望を広く発信するとともに、核・放射性物質テロへの対応能力の向上、国際的枠組みの強化、人材育成、地域協力の在り方について議論を深め、国際・国内機関との連携を促進する。
- ・ 開催日時：2025年12月11日（木） 13:30～17:00（日本時間）
- ・ 開催形態
 - ・ イイノカンファレンスセンターにおける対面及びオンラインのハイブリッド開催
 - ・ 第一部
 - ・ 基調講演
 - ・ ISCNの事業報告
 - ・ 第二部：パネル討論

Thank you for your kind attention



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

*Integrated Support Center for Nuclear Nonproliferation, Security
and Human resource development (ISCN)*

ISCN Website

<https://iscn.jaea.go.jp/>

https://iscn.jaea.go.jp/index_e.html