

令和5年度成果と令和6年度取組のハイライト

④CTBTに係る国際検証体制への貢献

2024年3月26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）

令和5年度第2回核不拡散科学技術フォーラム

包括的核実験禁止条約（CTBT）に係る国際検証体制への貢献

1. 国際監視制度(IMS)施設の運用

(1) 放射性核種監視観測所

1) 高崎観測所（QST・高崎量子応用研究所内）

- ・粒子状放射性核種の観測
- ・希ガス（放射性キセノン）の観測

2) 沖縄観測所（JAXA・沖縄宇宙通信所）

- ・粒子状放射性核種の観測

(2) 東海公認実験施設（原子力科学研究所内）

- ・粒子状放射性核種試料の詳細分析

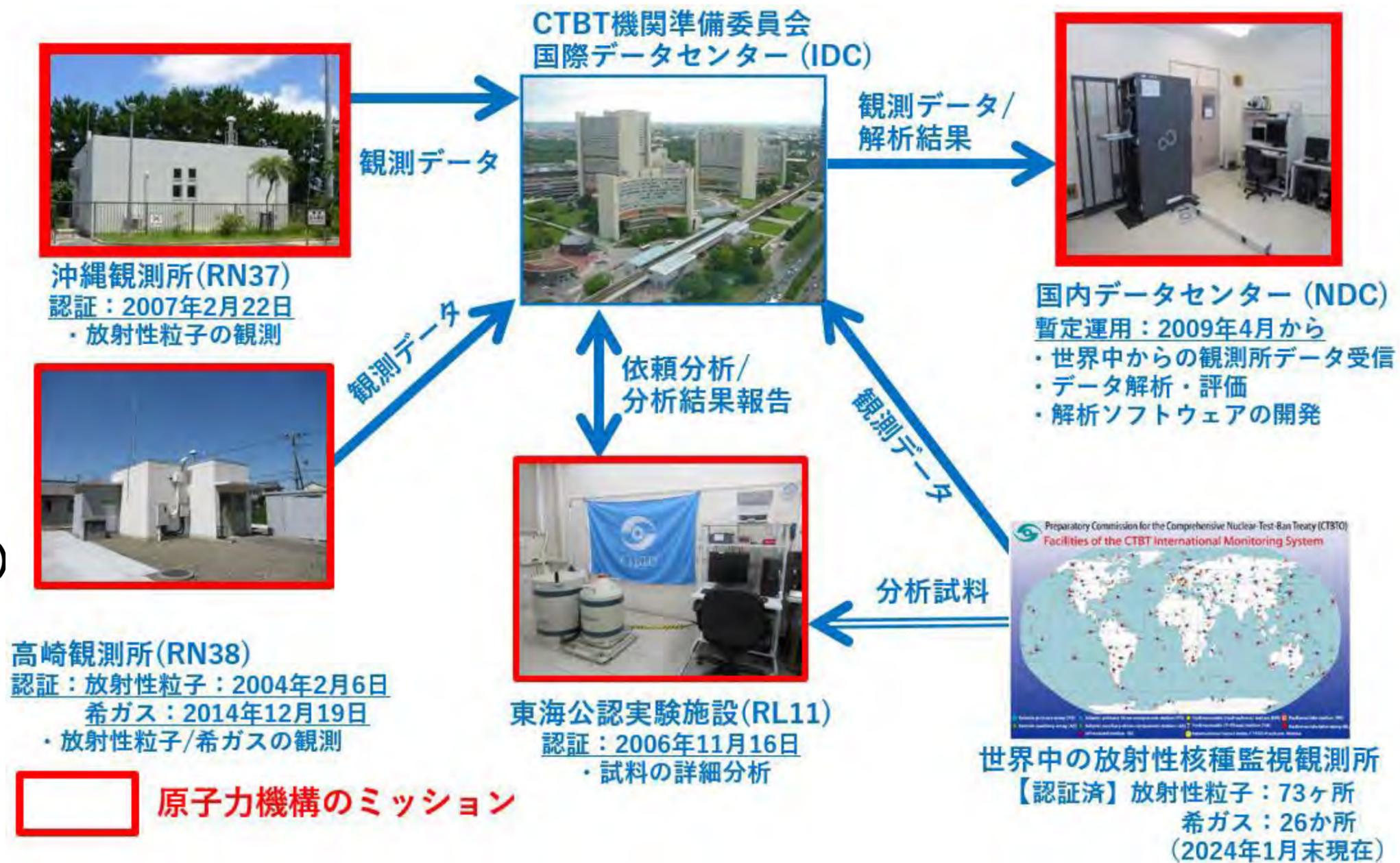
2. 国内データセンターの運用（原子力科学研究所内）

- ・放射性核種観測所のデータ解析

（粒子状放射性核種、放射性キセノン、放出源解析）

- ・解析ソフトウェアの開発

- ・統合運用試験（核実験を想定した解析訓練）



R5年度における主な成果

CTBT国際監視制度施設の運用

- 放射性核種監視観測所（高崎、沖縄）の安定的な暫定運用を継続
- 高崎観測所の希ガス観測装置をSAUNAⅢへ更新
- 東海公認実験施設は、CTBTOから放射性核種監視観測所の28件の依頼分析を実施
また、CTBTOが実施する国際技能試験2023に参加した（暫定評価:A-）

放射性核種に係る検証技術開発

- CTBT国内運用体制に参画して放射性核種に係る国内データセンター（NDC-2）を運用し、希ガス観測データ及び粒子観測データの解析評価を継続
- 検証技術開発の一環として、放出源推定解析へのFLEXPARTの導入検討
- ザポリジャ原発への砲撃以降、ウクライナ周辺のCTBT放射性核種監視観測所の監視を継続



移動型希ガス観測装置（むつ市）

CTBTOとの放射性希ガス共同観測プロジェクト

- 2018年より幌延町とむつ市に移動型希ガス観測装置(TXL)を設置し、CTBTOと希ガス共同観測プロジェクトを実施中。日本を含む東アジア地域における放射性キセノンバックグラウンド挙動の解明に資するデータを取得し、CTBTOの核実験検知能力の強化に貢献。当初、2020年3月までの予定が、長年にわたる希ガス観測装置運用の実績が評価され、延長を繰り返し、**最長2026年3月までの2年間の観測延長が決定**

外部発表等

- 国内
 - 日本地球惑星科学連合2023年大会：2件
- 国外
 - CTBT Science and Technology Conference 2023 (SnT2023)：1件
 - CTBT 公認実験施設ワークショップ：1件
- 講演
 - 外務省主催 CTBT能力構築支援会合：1件
 - 九州環境管理協会主催 九環境セミナー：1件

高崎放射性核種監視観測所(RN38)

—希ガス観測装置の更新—

RN38の役割：放射性粒子及び放射性キセノンの観測

SAUNA Ⅲの特徴

- ・測定結果が12時間ごとから6時間ごとになり、時間分解能が向上
- ・キャリアガスがヘリウムから窒素に変わり、運用コストが低減（年間132万円→9万円：93%減少）
- ・検出器のエネルギードリフトを自動調整
- ・遠隔操作・診断が可能



SAUNA Ⅱ (2007年1月～2023年5月)



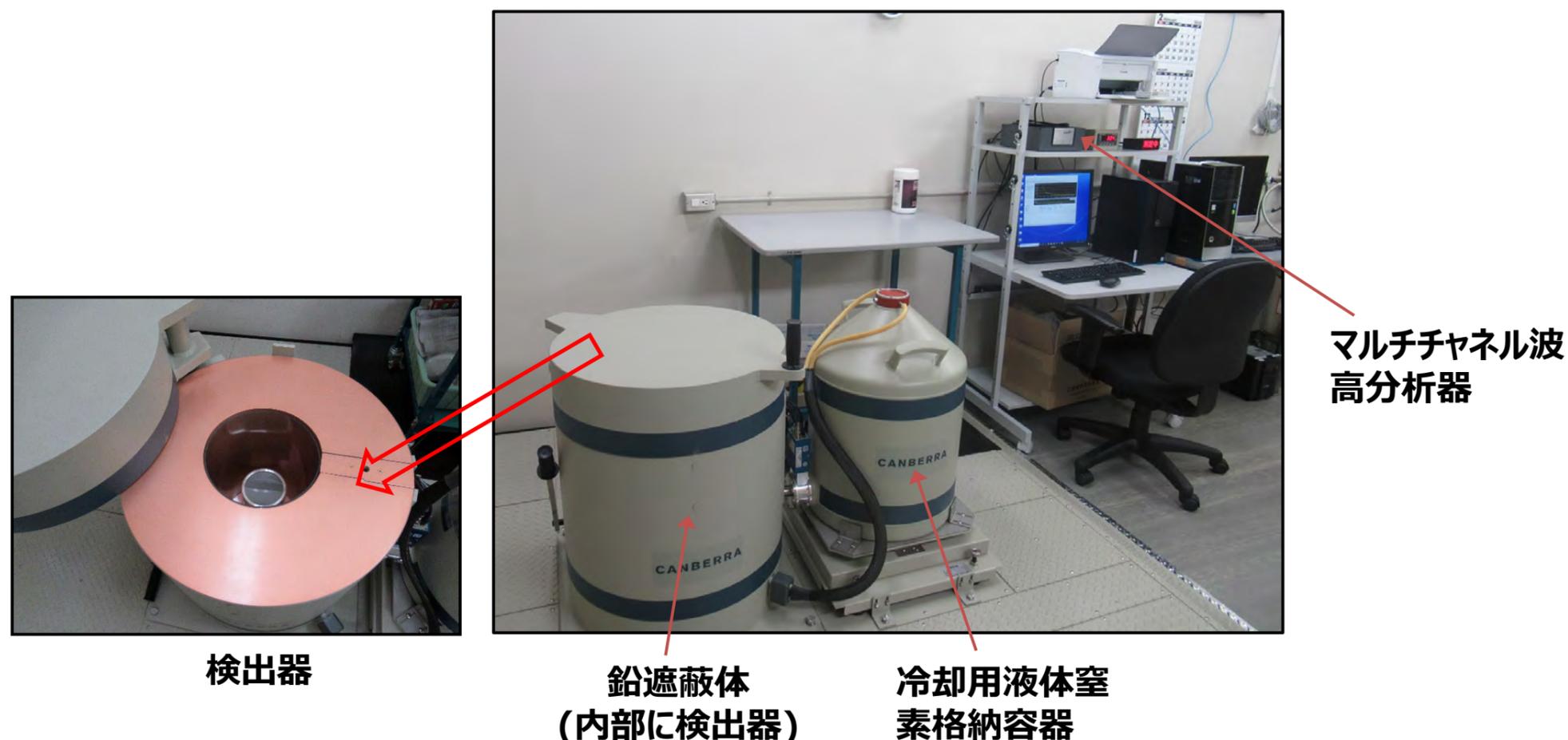
SAUNA Ⅲ (2023年5月 試運転中～)

東海公認実験施設(RL11)

RL11の役割：放射性核種監視観測所の技術的サポートを役割とし、観測所で得られたレベル5試料※の詳細分析、観測所の品質管理用試料分析を行う

※複数のCTBT監視対象人工放射性核種が検出され、そのうち少なくとも1つは核分裂生成物であり、かつ放射能濃度が特異値である場合

- ・令和5年度の依頼分析実績：28件
- ・国際技能試験2023：A-（暫定評価）
- ・成果発表 CTBTO主催公認実験施設ワークショップ：1件



ゲルマニウム半導体検出器システム (原子力科学研究所)

国内データセンター2(NDC-2)

NDC-2の役割：国内の技術的評価機関 核実験監視に係わる放射性核種データの技術的解析・評価

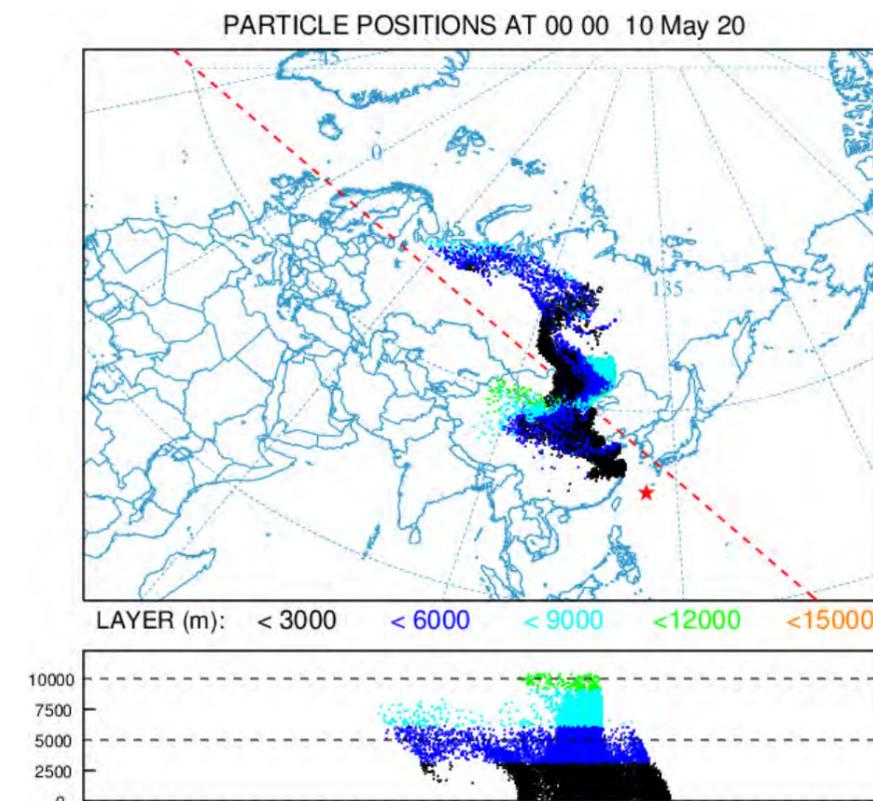
(1) 放射性核種観測所データの解析・評価

- 世界中の放射性核種観測所データの受信/解析
- 国内運用体制統合運用試験（3回/年）
- ウクライナ周辺の観測所データ監視



NDCサーバー

(2) 大気輸送モデルを用いた放射性プルームの 拡散状況の把握、放出源の推定解析



沖縄で観測されたCs-137の発生源
解析結果（SnT2023で発表）

(3) 放射性核種データ解析用ソフトウェアの開発改良

1) 大気輸送モデルFLEXPARTの導入検討

従来利用してきたPC版HYSPLIT

- 利点：
- ・簡単に利用でき、確実に答えを出せる
 - ・マニュアル完備
 - ・世界中のユーザーからの利用実績あり
- 欠点：
- ・米国GFSの解析値しか利用できない (将来予測ができない)
 - ・細かい物理パラメータ設定不可

課題抽出



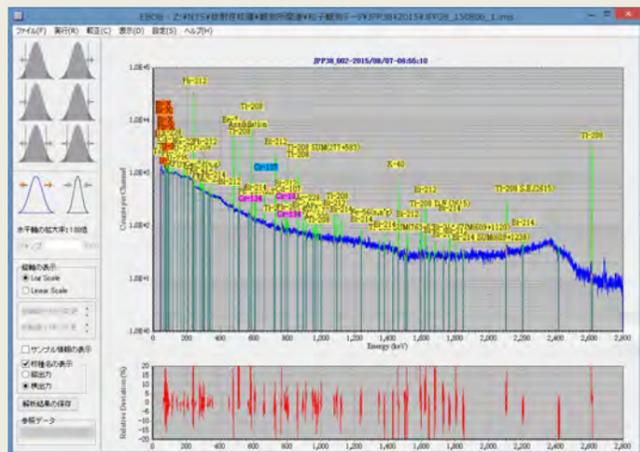
導入を検討するFLEXPART

- 利点：
- ・世界中のユーザーに広く利用されており、実績がある
 - ・大気力学モデルWRFを入力気象データとすれば、色々な気象データを利用できる (予報値、解析値)
 - ・拡散係数や降雨沈着など、種々の物理パラメータを利用可能
- 欠点：
- ・利用には専門知識が必要
 - ・取得は簡単だが、マニュアル類が整備されていない

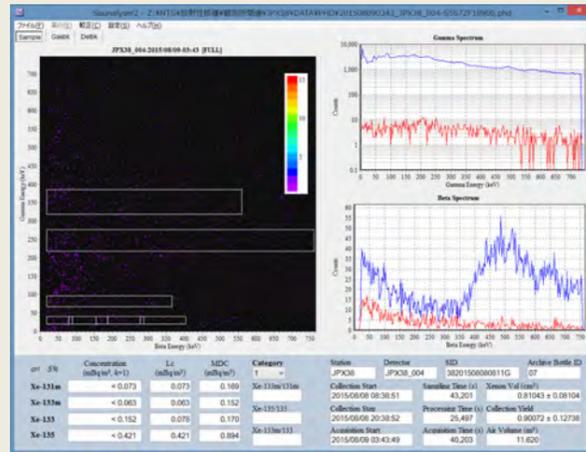


解決方法の調査

2) 独自開発した解析ソフトウェアをデルファイからC#へ書き換え



放射性粒子解析ソフトウェア (EBOB)



希ガス解析用ソフトウェア (Saunalzer 2)

日本域でFLEXWRFの計算を適切に実施できる計算設定の調査

- ・大気力学モデルWRFの入力データの選定
- ・拡散係数や乱流などのパラメータスタディによる計算条件の最適化



達成目標

観測所で検知した放射性物質の放出源推定解析の精度向上

CTBT機関(CTBTO)との放射性希ガス共同観測プロジェクト

【背景と目的】

- 度重なる北朝鮮の核実験を踏まえ国連安保理はCTBTOの国際監視制度(IMS)整備の推進を奨励することを含む決議を2016年に採択。これを踏まえ、日本政府はCTBTOの核実験検知能力強化を目的として2017年2月、希ガス観測プロジェクトのための資金を拠出
- CTBTOは、科学的見地等を踏まえ、当面の間日本の北海道から東北で観測を行うこと、既に日本での観測に経験と実績のあるJAEAを実施協力機関とすることが目的に適うと判断

【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

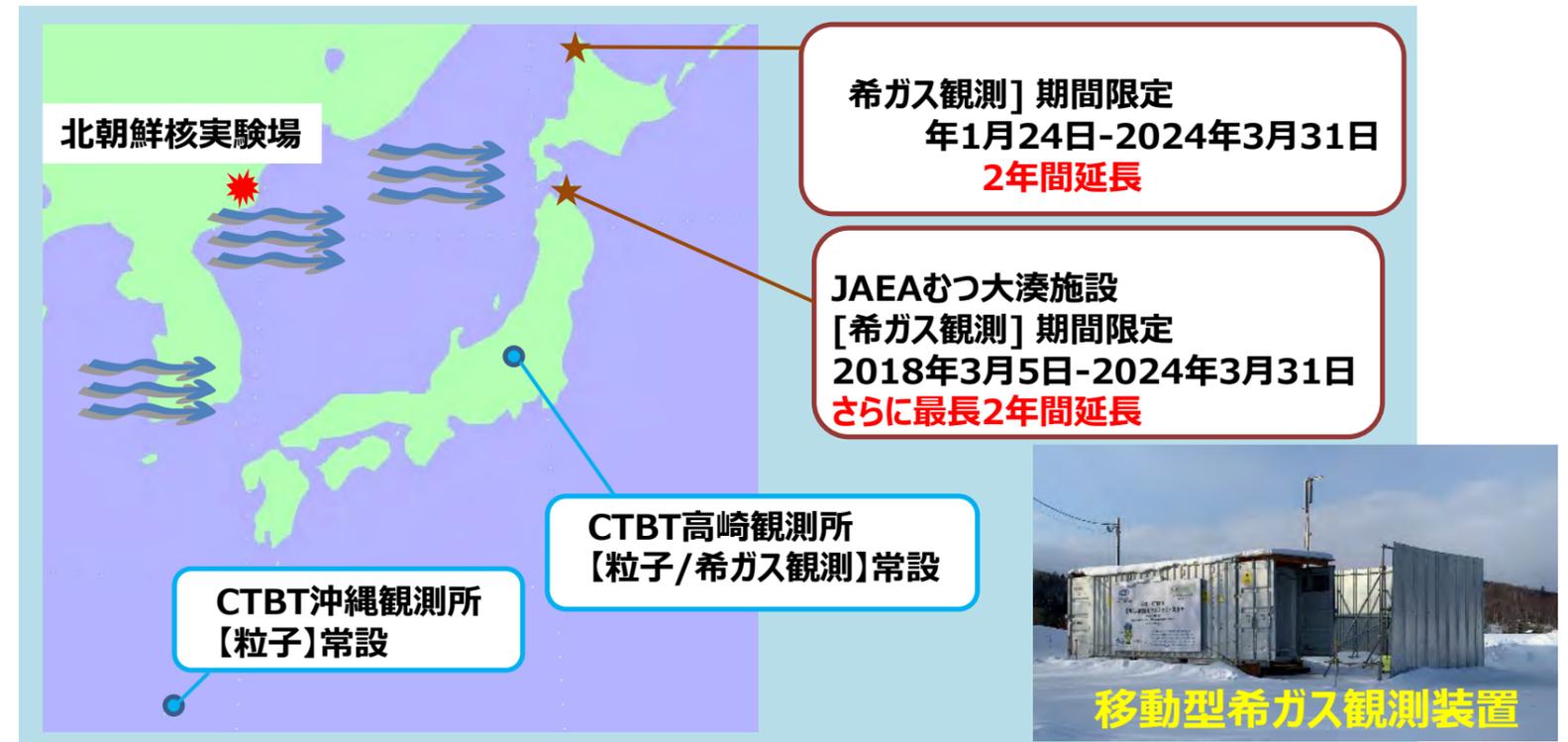
幌延、むつ及び高崎観測所での同時監視により、放射性キセノンのバックグラウンド挙動を把握することで、**核実験検知能力の向上**が期待される



2024年にCTBTOと九州環境管理協会が福岡で希ガス観測を開始。**幌延、むつ、高崎、福岡の4箇所での同時観測による、バックグラウンド挙動のさらなる把握が可能**



最長2026年3月までの観測延長



原子力機構が運用している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

令和6年度取組のハイライト

北朝鮮が寧辺核施設の活動を活発化させており、また7回目の核実験を行う可能性も依然残る状況であるため、引き続き国際監視制度施設の安定的運用と核爆発検知能力の向上を図る

1. 国際監視制度施設の運用

- 1) 放射性核種監視観測所（高崎、沖縄）
 - ・着実な安定運用
 - ・高崎観測所の希ガス観測装置の再認証

- 2) 東海公認実験施設

- ・CTBTOからの依頼分析の実施
- ・国際技能試験PTE2024の合格

2. 国内データセンターの運用

- ・放射性核種観測所のデータ解析
- ・核実験監視解析ソフトウェアの改良及び高度化
- ・CTBT国内運用体制統合運用試験（3回/年）
- ・ウクライナ周辺の観測所データの監視

3. 放射性希ガス共同観測

- ・安定的な観測の継続
- ・放射性キセノンの放出源解析
- ・福岡でCTBTO-九州環境管理協会が実施する放射性希ガス観測支援

4. 成果発表

- ・日本地球惑星科学連合2024年大会
- ・NDCワークショップ