

包括的核実験禁止条約 (CTBT) に 関する原子力機構の役割と 最近の活動状況

平成25年8月23日

(独) 日本原子力研究開発機構
核物質管理科学技術推進部

CTBT (包括的核実験禁止条約)

- 宇宙空間、大気圏内、水中、地下を含むあらゆる空間での核兵器の実験的爆発及びその他の核爆発を禁止
- 現在、**未発効**
 - 署名国:183ヶ国、批准国:159ヶ国
 - 発効要件である44ヶ国(核兵器国+潜在的な核開発能力を有する国)のうち、36ヶ国が批准
 - 未署名国(3) : インド、パキスタン、北朝鮮
 - 未批准国(5) : 中国、エジプト、イラン、イスラエル、米国
 - 日本: 1996年9月、署名(署名開放と同時)
1997年6月、炉規法改正と国会承認
7月、批准
- あらゆる空間での核実験を探知するための国際監視制度(IMS)を整備中(82%)
 - 認証済み監視観測施設(地震波、放射性核種、水中音波、微気圧振動の4種類): **275ヶ所**(2013年7月)、最終的には337ヶ所

CTBTOとIAEAの規模の比較

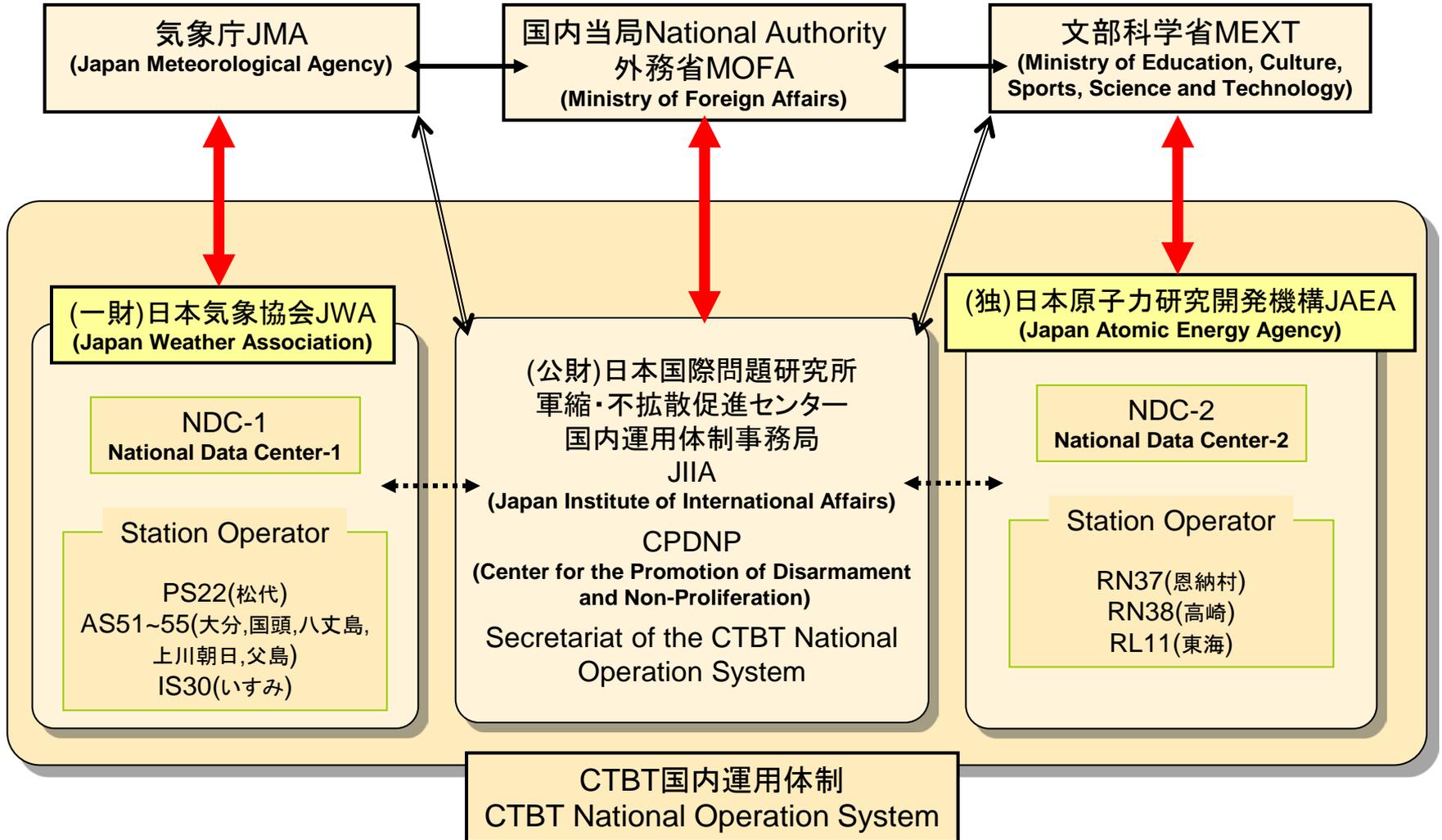
	CTBTO	IAEA
職員数	約250名	約2,300名
予算	44,472,300 US\$ * ¹	330,912,560 € * ²
	61,617,900 € * ¹	
	(2012年) 総額約120億円	(2012年) 総額約417億円

CTBTOはIAEAと比較して職員数で約1/9、予算規模で約1/3.5

*1: <http://www.ctbto.org/the-organization/ctbto-preparatory-commission/establishment-purpose-and-activities/>、米ドルとユーロの二重通貨制

*2: <http://www.iaea.org/About/budget.html>

CTBT国内運用体制組織図



↑ 連絡・協議
communication and
consultation

↑ 監督・指示又は技術的支援・指導及び報告
supervision and instruction or technical
assistant and guidance, and report

↑ 連絡・調整
communication and
coordination

↑ 委託・受託等
trust, entrust, etc.

日本国内のCTBT観測所及び公認実験施設



日本国内10カ所

(全て認証済み観測所)

- : 放射性核種監視観測所
恩納村(RN37)、高崎(RN38)
- ★ : 公認実験施設
原子力機構 東海(RL11)
- ▲ : 地震監視主要観測所
松代(PS22)
- ▲ : 地震監視補助観測所
大分(AS051)、国頭(AS52)、
八丈島(AS53)、
上川朝日(AS54)、父島(AS55)
- ◆ : 微気圧振動監視観測所
いすみ(IS30)

CTBT国際検証体制へのJAEAの貢献



沖縄観測所(RN37)
 認証: 2007年2月22日
 • 放射性粒子の計測



高崎観測所(RN38)
 認証: 2004年2月6日
 • 放射性粒子/希ガスの計測



原子力機構のミッション

CTBT機関 技術事務局
 国際データセンター (IDC)



データ

データ/報告

データ

分析結果報告

データ

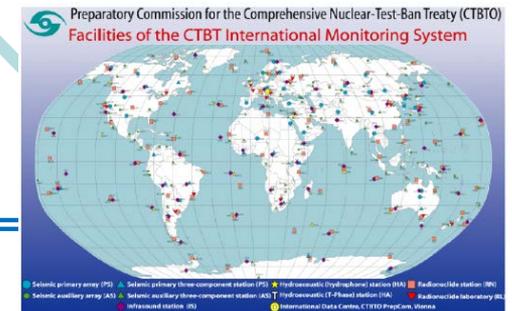
試料



東海公認実験施設(RL11)
 認証: 2006年11月16日
 • 試料(粒子のみ)の詳細分析



国内データセンター (NDC)
 暫定運用: 2009年4月から
 • 世界中から観測所データ受信
 • データ解析・評価
 • 解析ソフトウェアの開発
 • データベース構築



世界中の放射性核種監視観測所
 粒子: 66ヶ所、希ガス: 30ヶ所
 (2013年 7月現在)

CTBTに係わる最近の活動

→1. むつ市における国際希ガス共同観測

- 日本原子力研究開発機構(JAEA)
- 米国パシフィックノースウェスト国立研究所(PNNL)
- 包括的核実験禁止条約機関(CTBTO)
- 日本分析センター(JCAC)



- 原子力活動の活発な北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調査の一環
- 移動型希ガス観測装置(TXL)をJAEA青森研究開発センターむつ事務所大湊施設に設置
- 観測期間は約6ヶ月(2012年4月下旬～10月上旬)

2. 国際希ガス実験(INGE)ワークショップの開催

3. 北朝鮮地下核実験(2013年2月12日)の解析

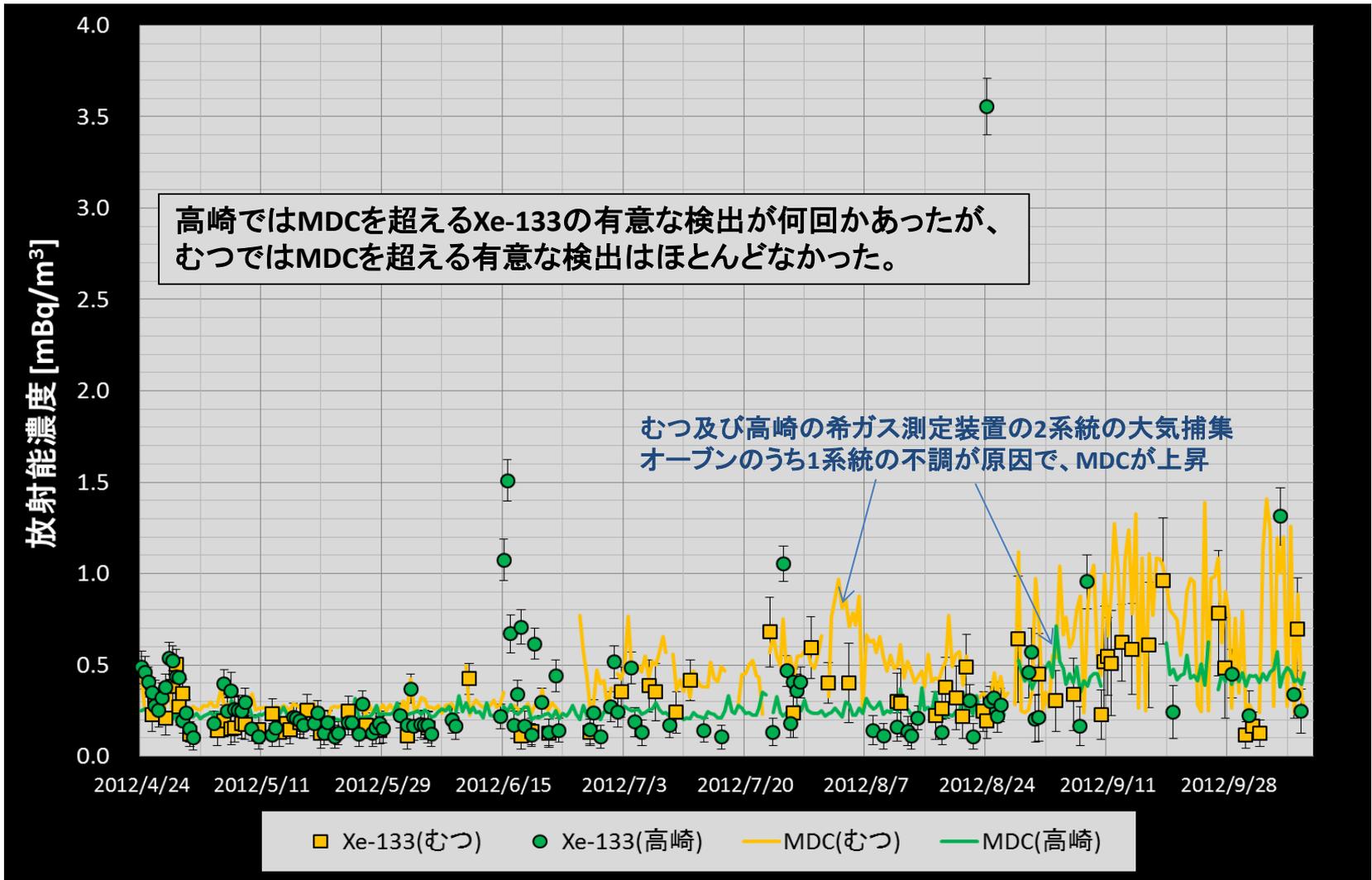
移動型希ガス観測装置TXL (Transportable Xenon Laboratory)

TXL内部に設置された観測装置
(高崎観測所と同型)



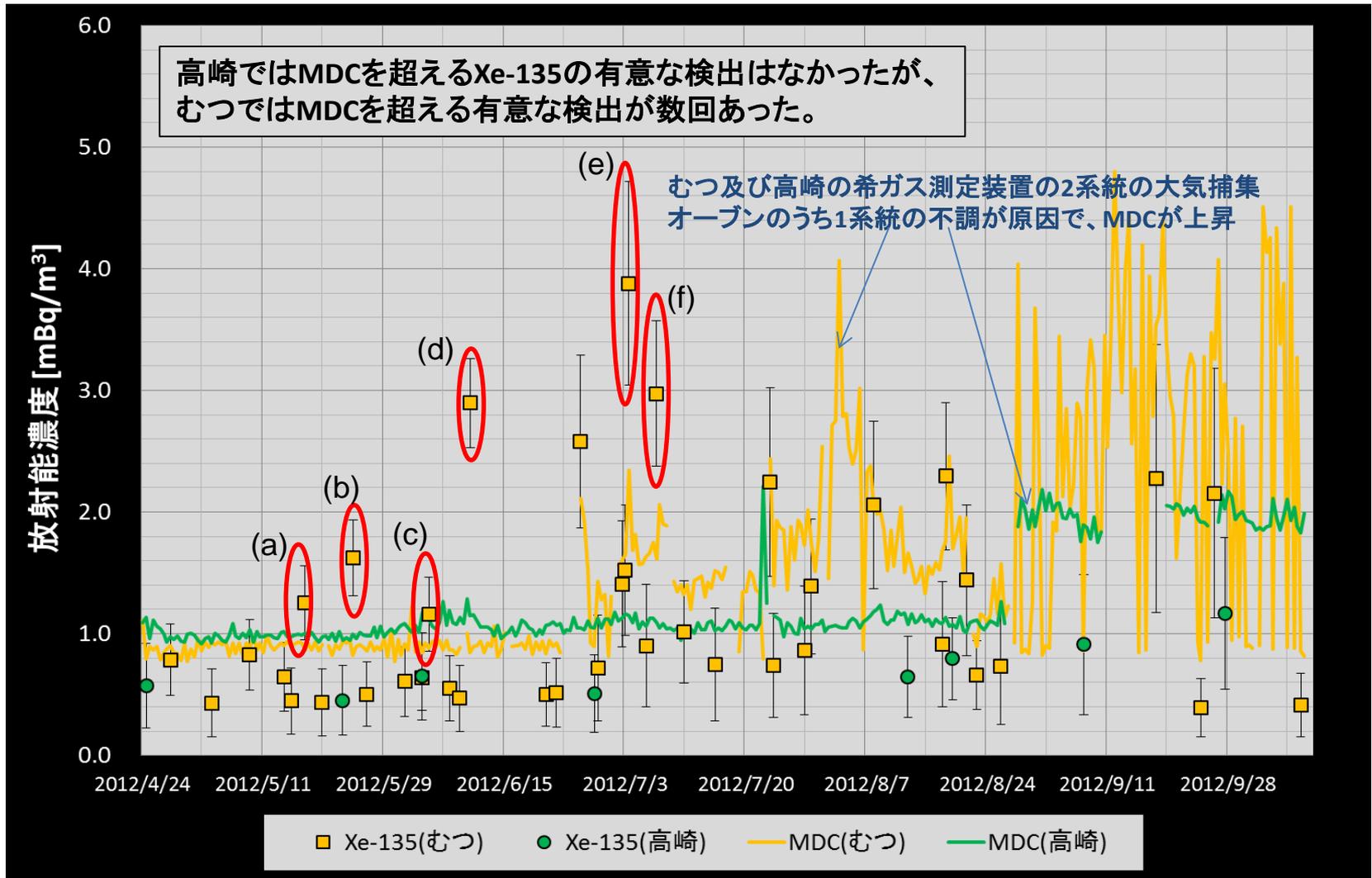
US Pacific Northwest National Lab. (PNNL)が開発

むつと高崎のXe-133放射能濃度の比較 (2012/4/24~2012/9/19)



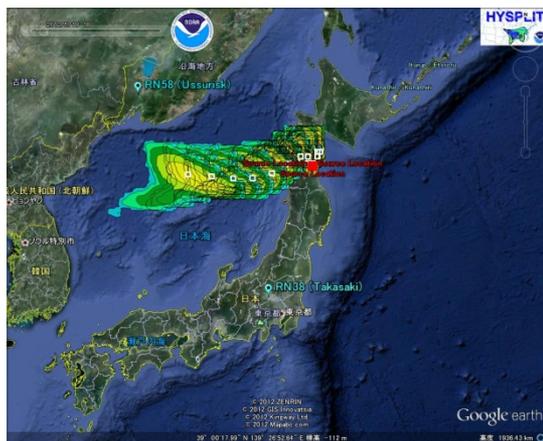
MDC: 最小検出可能放射能濃度

むつと高崎のXe-135放射能濃度の比較 (2012/4/24~2012/9/19)

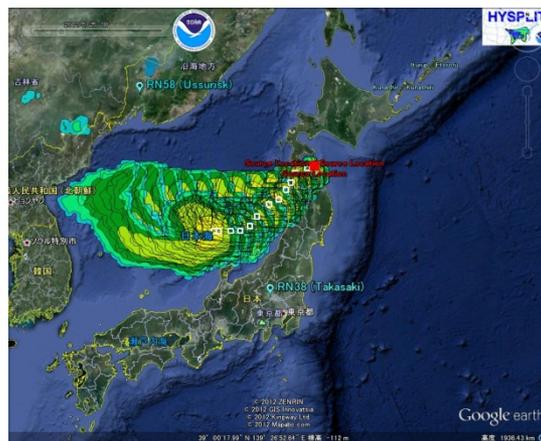


MDC: 最小検出可能放射能濃度

むつにおける各Xe-135検出日を起点とした 放出源推定結果 (計算期間：2日間)



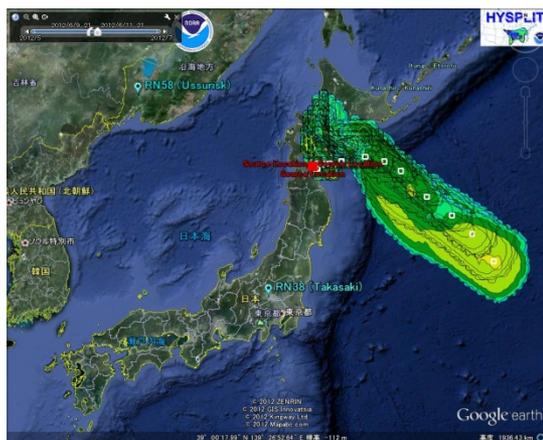
(a) 検出日: 5月17日



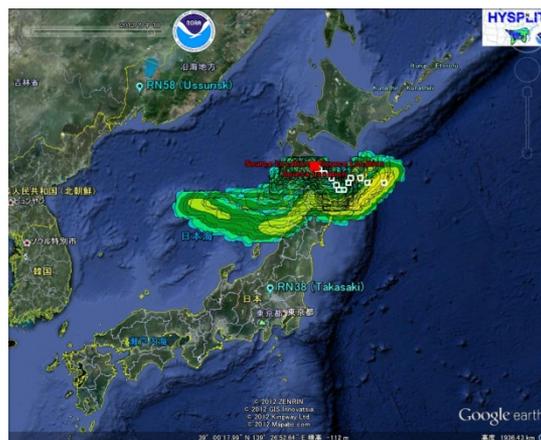
(b) 検出日: 5月24日



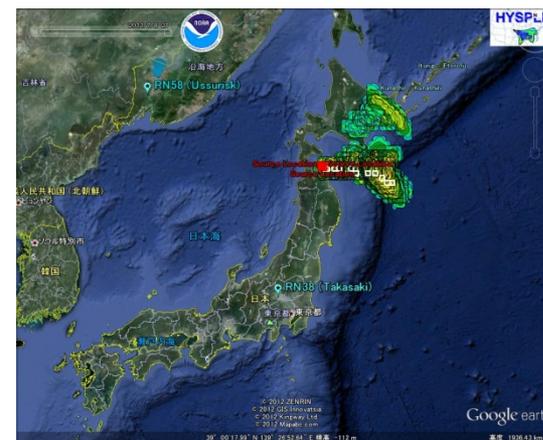
(c) 検出日: 6月4日



(d) 検出日: 6月10日



(e) 検出日: 7月3日



(f) 検出日: 7月7日

大気輸送モデル計算コードHYSPLITによるバックトラッキング計算結果。図はある時間間隔で出力された濃度分布を重ね合わせて表示している。黄色に近いほど濃度が高く、放出源としての可能性がより高いことを示している。なお、図中の白の四角は、各濃度分布における濃度が最大となった地点を示している。

CTBTに係わる最近の活動

1. むつ市における国際希ガス共同観測

⇒ 2. 国際希ガス実験(INGE)ワークショップの開催

- 開催期間: 2012年11月5-9日、開催場所: 水戸
- CTBTOとの共催、24の国・機関から約100名の参加者
- 希ガス解析の各国専門家を対象としたもので、希ガスに関する観測・データ処理・分析技術の進捗や課題等について発表及び意見交換
- 核実験の国際的な監視体制に果たす希ガスの検知の役割に関する国際的議論の促進に貢献
- CTBTO、各国政府、学会等に対して約40件の勧告

3. 北朝鮮地下核実験(2013年2月12日)の解析



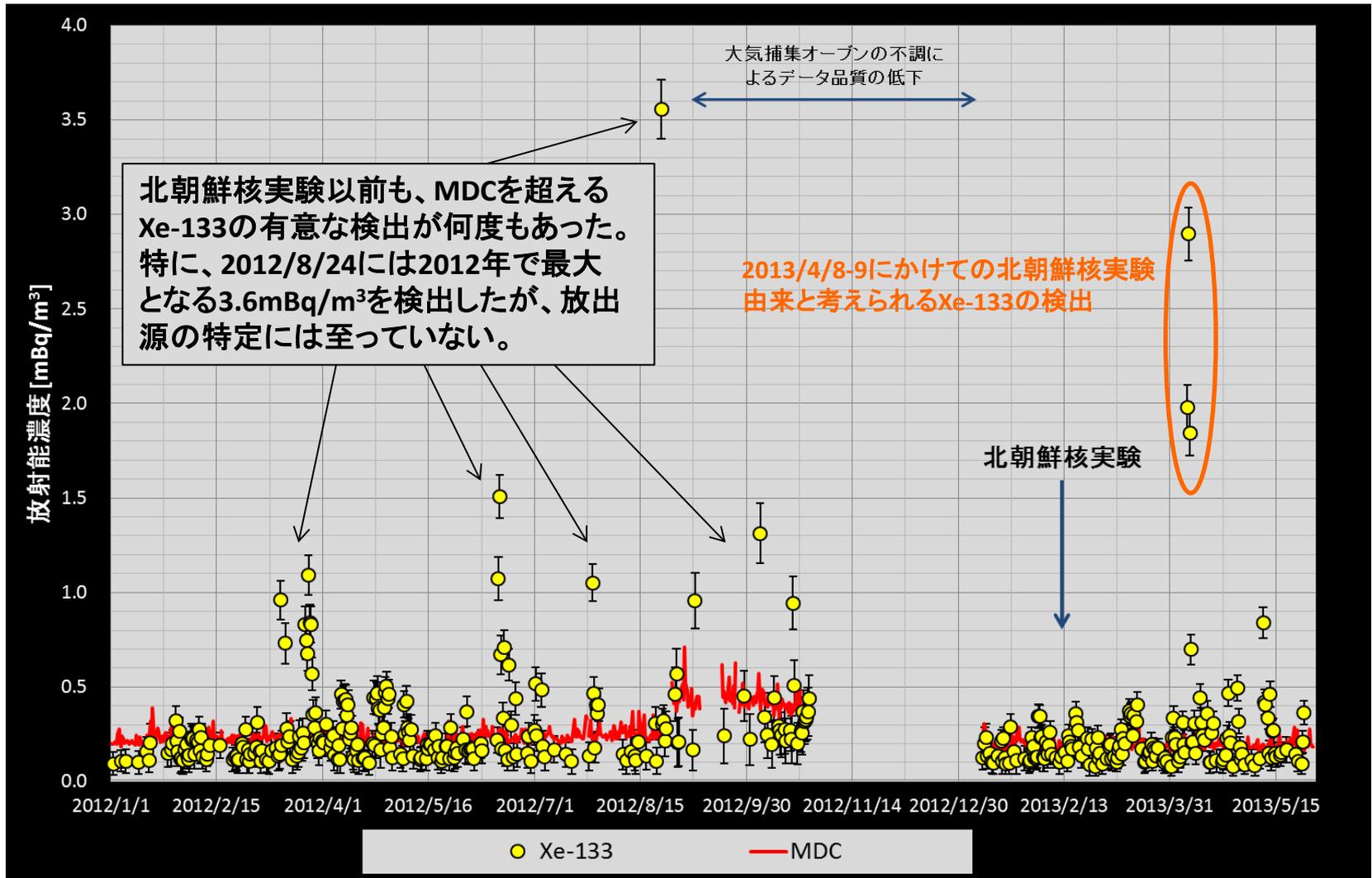
CTBTに係わる最近の活動

1. むつ市における国際希ガス共同観測
2. 国際希ガス実験(INGE)ワークショップの開催

⇒3. 北朝鮮地下核実験(2013年2月12日)の解析

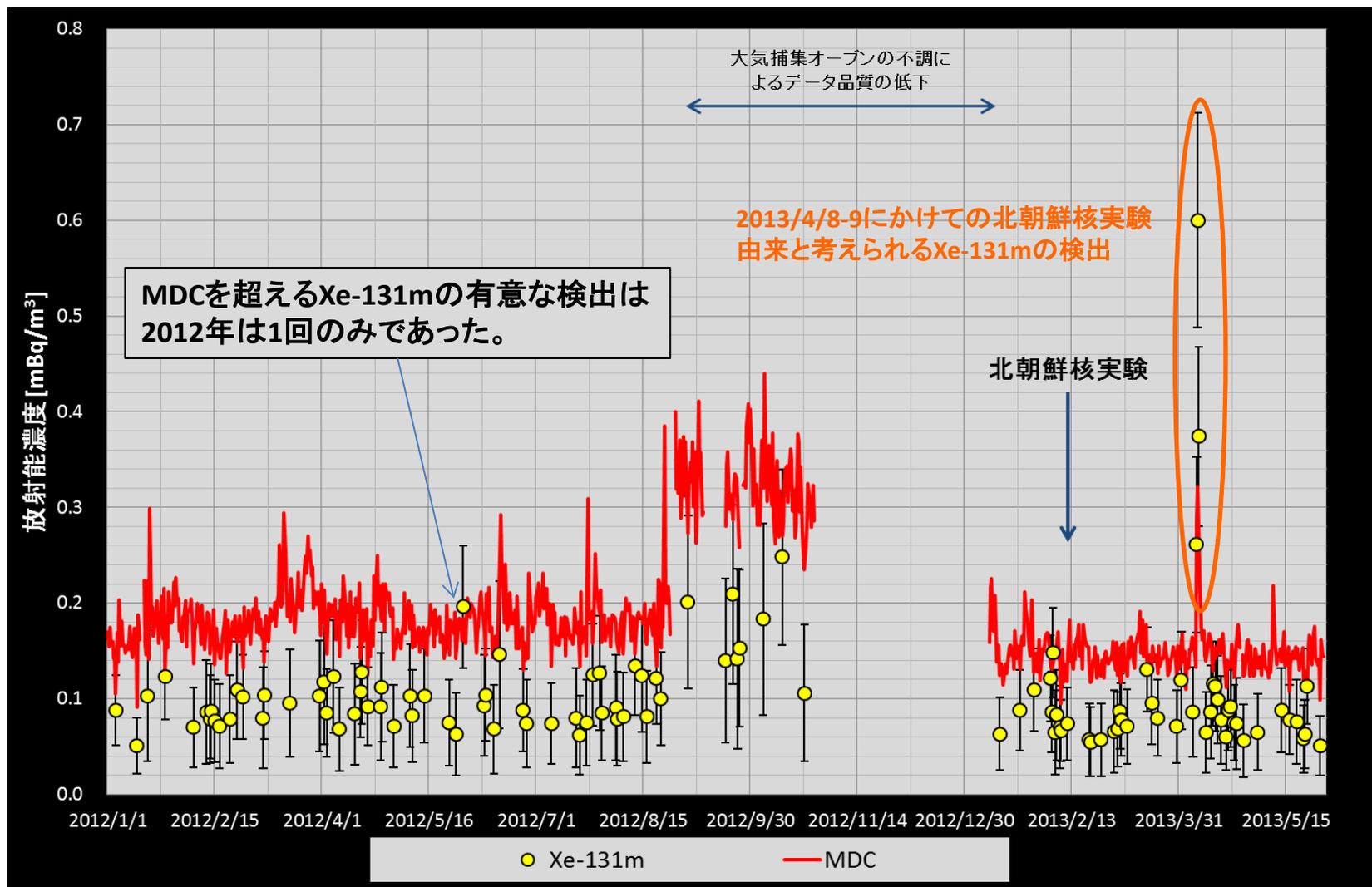
- 実験後、約3週間にわたって解析、CTBT国内運用体制事務局へ報告
- 2月の解析では、CTBT監視対象人工放射性核種の有意な検出はなし
- 4月8-9日にかけて、高崎観測所で捕集された大気試料から通常の放射能濃度変動範囲を超える放射性キセノン同位体(Xe-131m、Xe-133)を同時検出
 - 放射性キセノンの同位体比から核分裂発生日の推定
 - 大気拡散モデルを使用した放出源の推定
- これらの核種が2月の核実験に由来するものと仮定しても矛盾がない

高崎観測所でのXe-133の放射能濃度変化 (2012/1/1~2013/5/31)



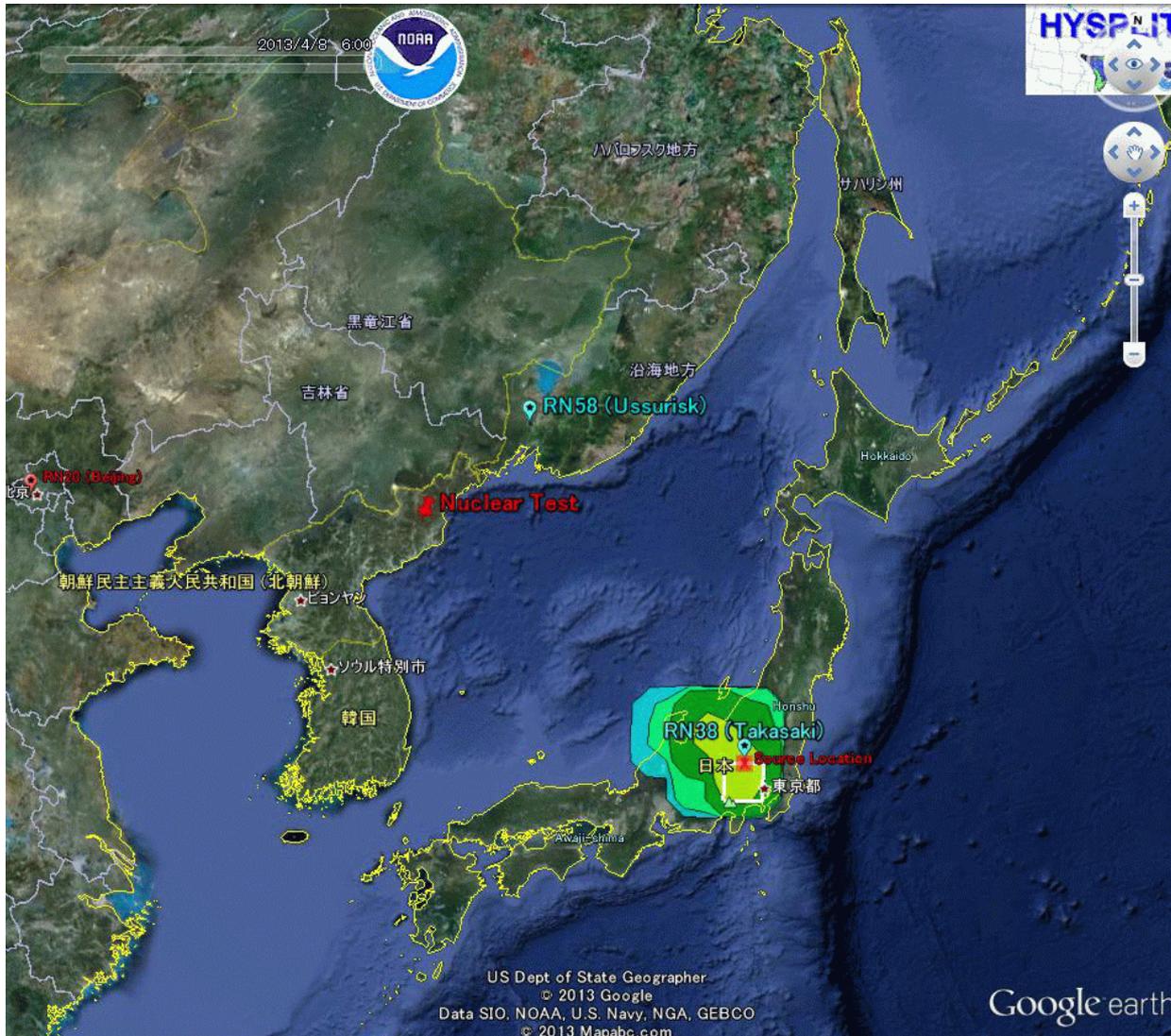
MDC: 最小検出可能放射能濃度

高崎観測所でのXe-131mの放射能濃度変化 (2012/1/1~2013/5/31)



MDC: 最小検出可能放射能濃度

放出源推定解析結果 (計算期間 : 2日間)



HYSPLITによるバックトラッキング計算結果。高崎観測所でXe-133が最大濃度で観測された日時を起点に逆計算を行った。この解析結果から、この事象が北朝鮮の核実験場からの放出だと仮定した場合のキセノン同位体の放出日時と、それぞれの核種の放出量の推定値は以下のとおり。

【放出推定日時】
4/7 9-21時(日本時間)

【推定放出量】
Xe-133: 2.5×10^{13} Bq
Xe-131m: 3.0×10^{12} Bq