

十和田の調査観測結果に関する資料

十和田

(2025年7月～2025年11月)

2023年2月以降、中湖（なかのうみ）付近の深さ5km前後が震源と推定される火山性地震の発生頻度がやや高い状態にある。活発化の初期段階において、低周波の地震も発生した。また、GNSS連続観測では、2023年前半から十和田湖を挟む東西の基線において、基線長のわずかな伸びが認められる。一方で、浅部の火山活動については、傾斜変動や火山性地震の活動に特段の変化は観測されていない。

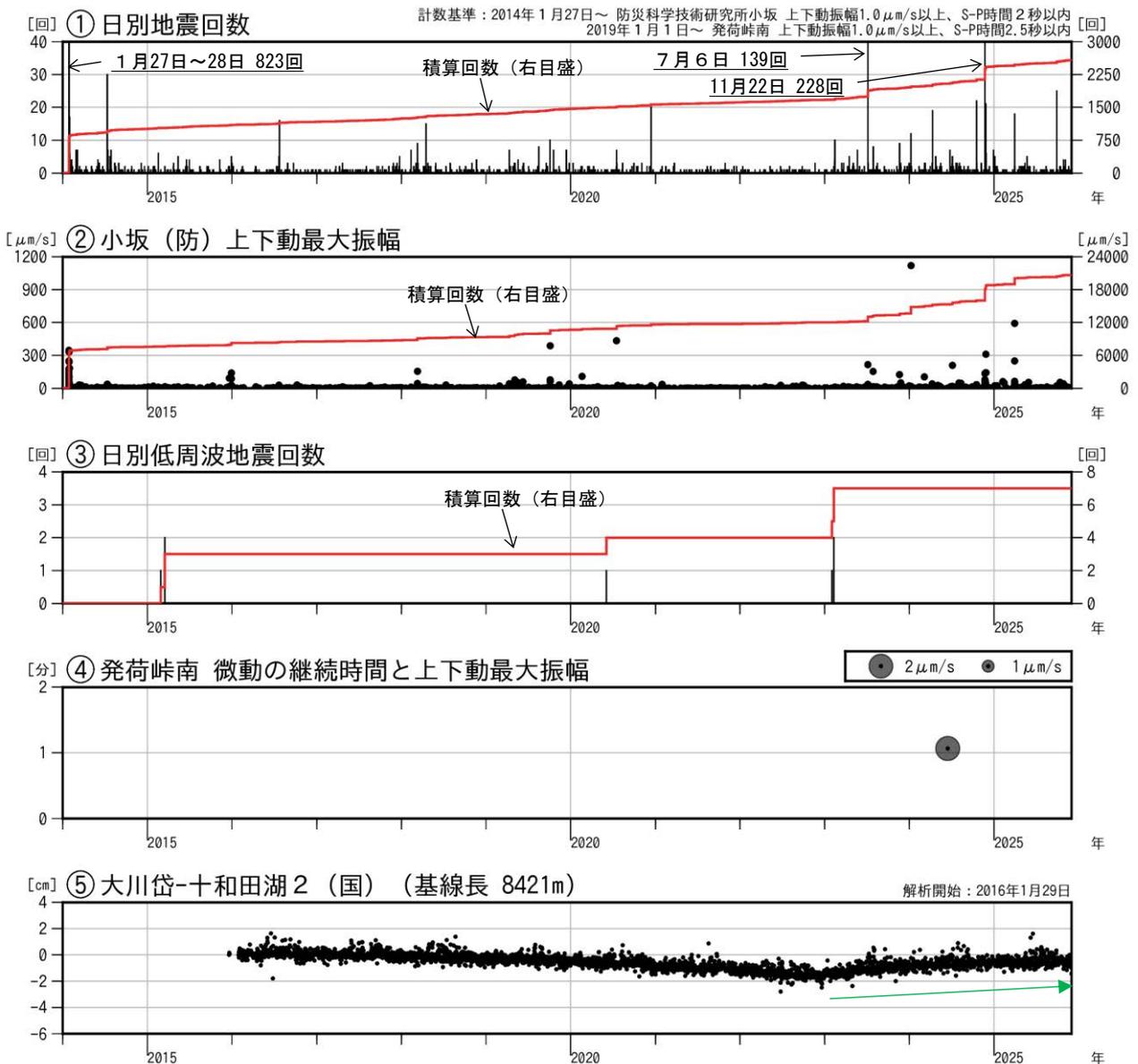


図1 十和田 火山活動経過図 (2014年1月～2025年11月)

・⑤は図7のGNSS基線①に対応。2016年1月29日の観測開始以前は、試験的な解析を含む。

2023年2月に低周波地震が観測されて以降、中湖付近が震源と推定される火山性地震の発生頻度がやや高い状態にある。2025年9月28日には火山性地震が一時的に増加し、日回数は25回となった。GNSS連続観測では、2023年前半から大川岱観測点と十和田湖2（国）観測点に関する基線でわずかな変化（緑矢印）がみられている。

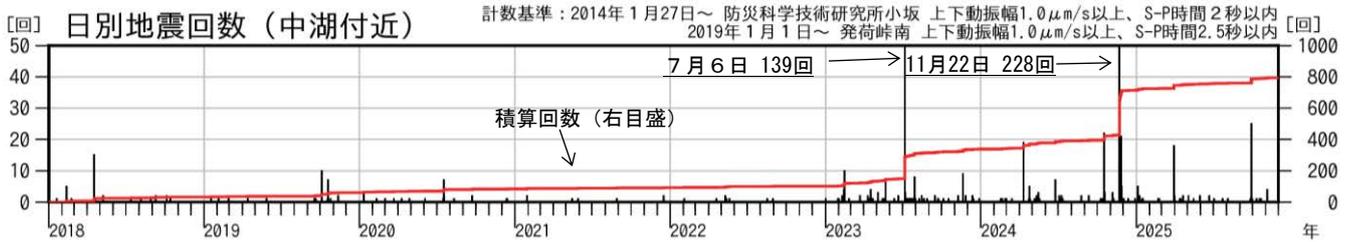
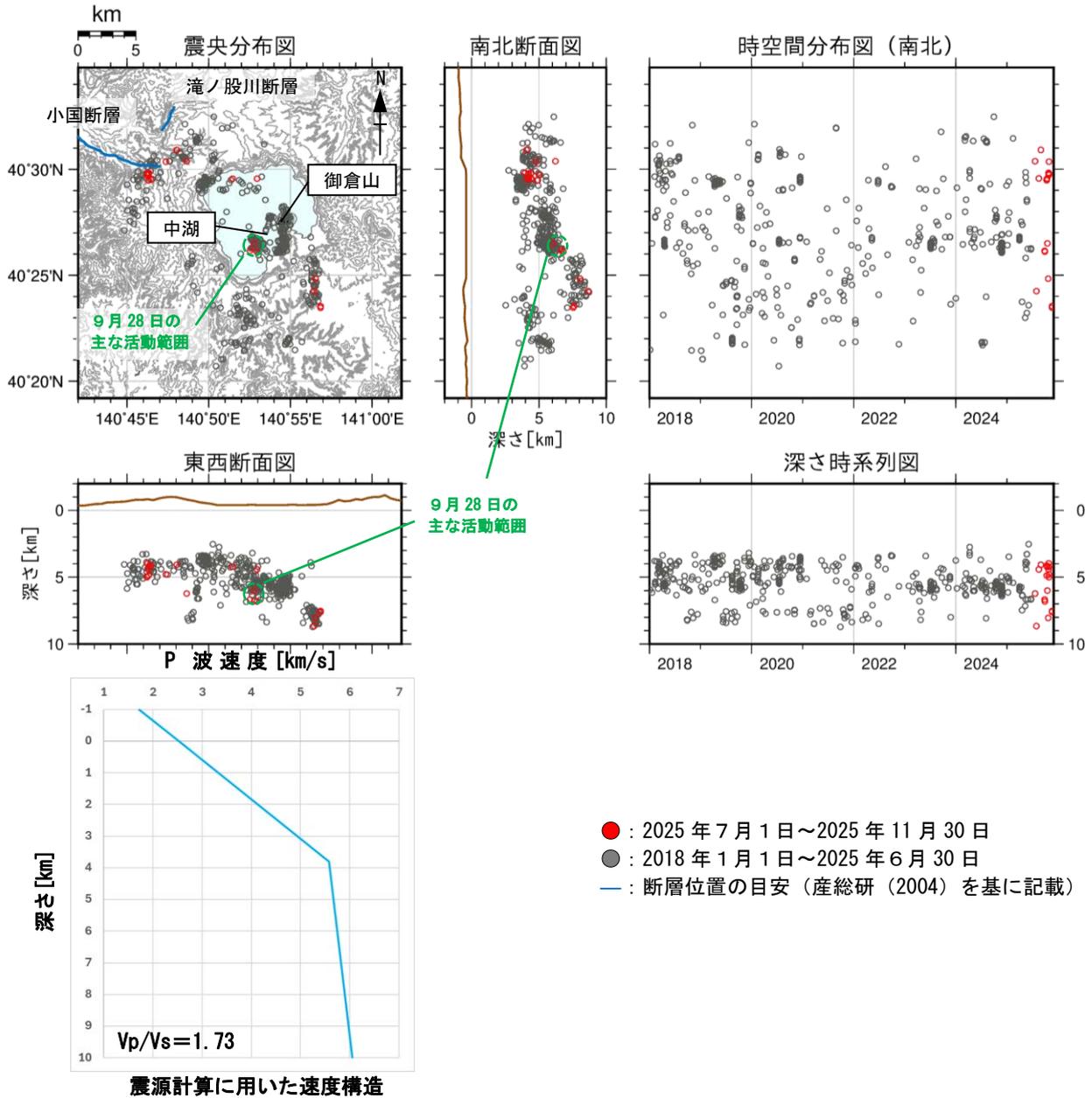


図2 十和田 地震活動図 (2018年1月～2025年11月)

2025年9月28日に中湖付近(緑領域)で火山性地震が一時的に増加し、日回数は25回となった。

2023年以降、震源が求まらない地震も含め、中湖付近の深さ5km前後が震源と推定される地震の発生頻度がやや高い状態で経過している。一方で、震源がより浅い地震は観測されていない。

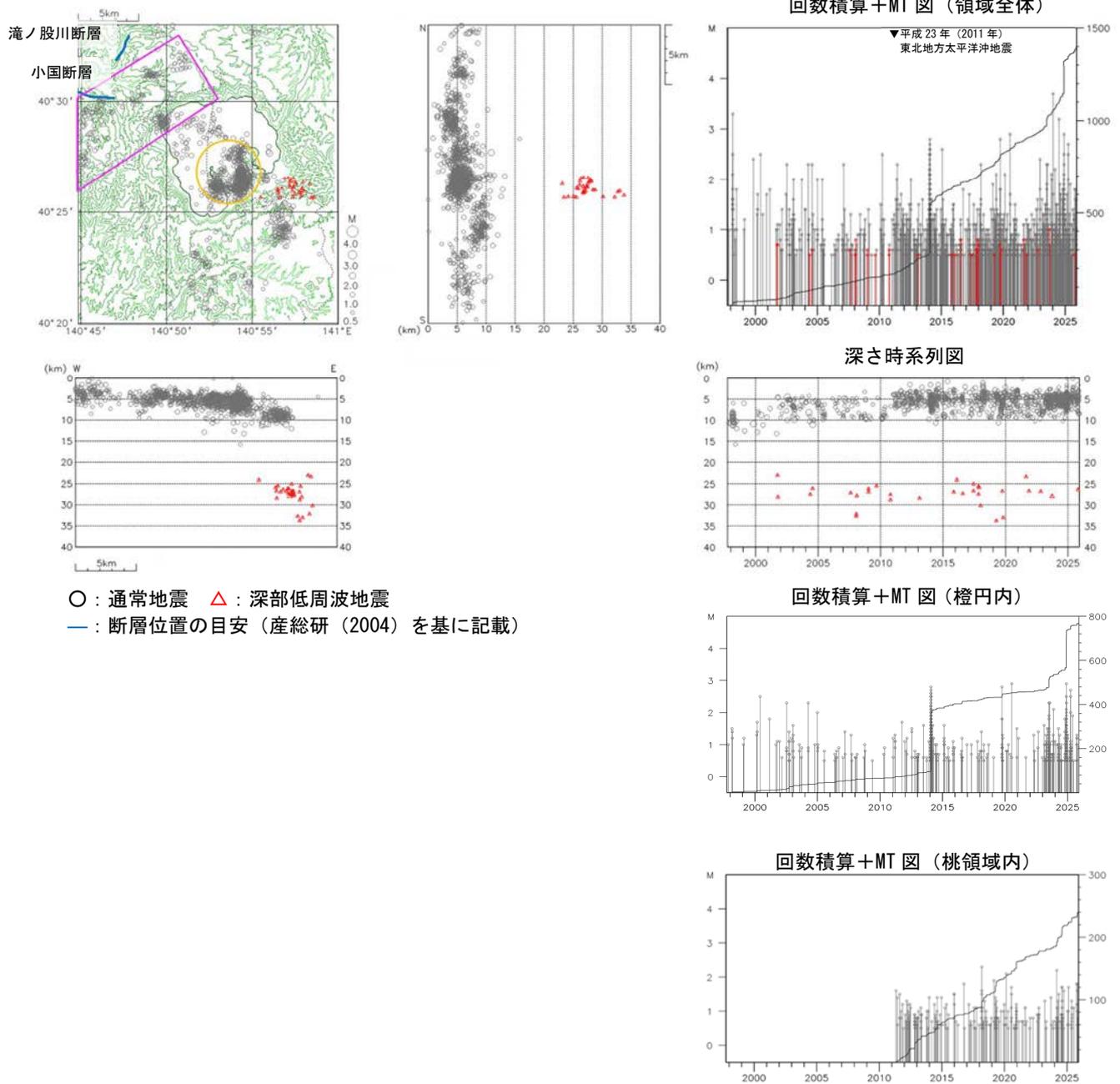


図3 十和田 一元化震源による地震活動図 (1997年10月~2025年11月)

- ・ M0.5以上の地震を表す(右図のM別度数分布参照)。
- ・ 2001年10月に小坂(防災科学技術研究所)を含むHi-netの活用を開始。

平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震以降、主に十和田湖の北西(桃領域内)を震源とする地震の発生頻度が高まっている。

中湖付近(橙円内)の深さ5km前後を震源とする地震は、2014年1月に一時的に増加し、2023年以降は発生頻度がやや高い状態で経過している。

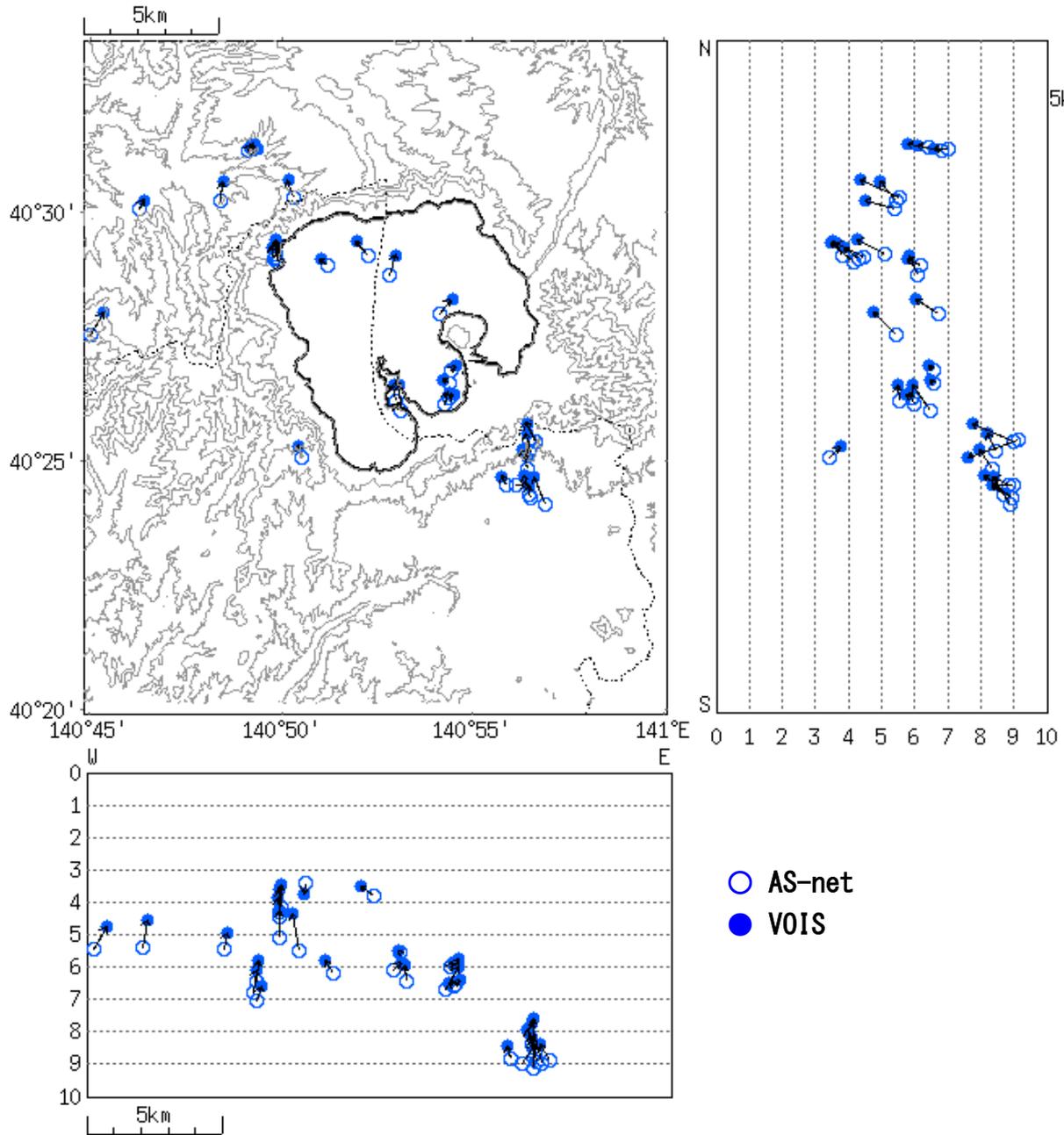


図4 十和田 地震予知総合研究振興会 AS-net の震源と火山監視情報システム VOIS の震源との比較 (2018年1月~2025年11月)

・ AS-net、VOIS それぞれで観測された同一イベント (31 個) の各震源を線で結んでいる。

図の作成では公益財団法人地震予知総合研究振興会から提供いただいた震源データを使用した。ここに記して感謝申し上げます。

両者の震源位置に大きな差異は認められない。

AS-net で決定された震源より、VOIS 震源は浅い傾向がある。

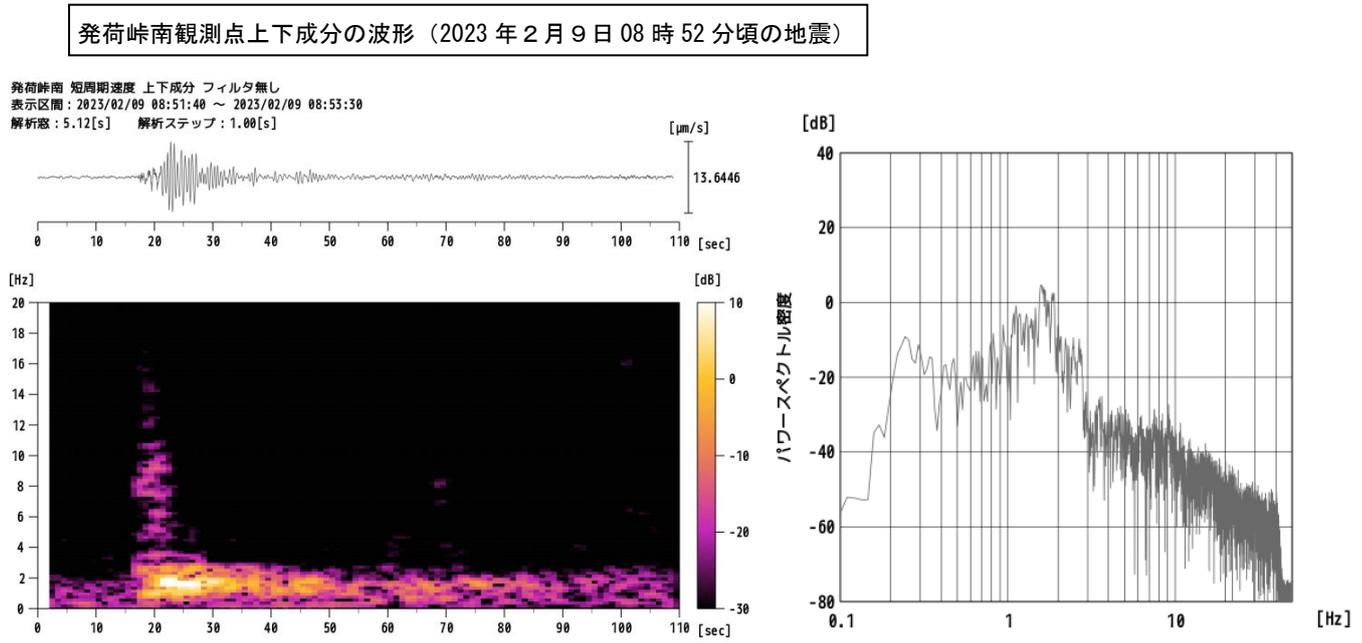
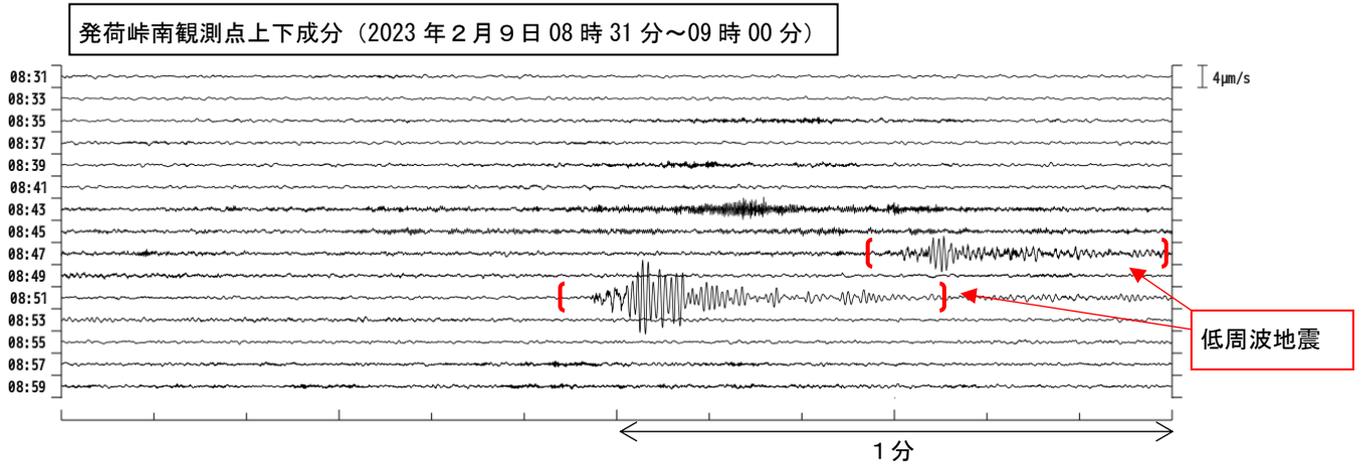


図5 十和田 活発化の初期段階に発生した低周波地震 (2023年2月9日)

2023年2月1日に1回、9日に2回低周波地震を観測した。周波数は2Hz前後が卓越していた。

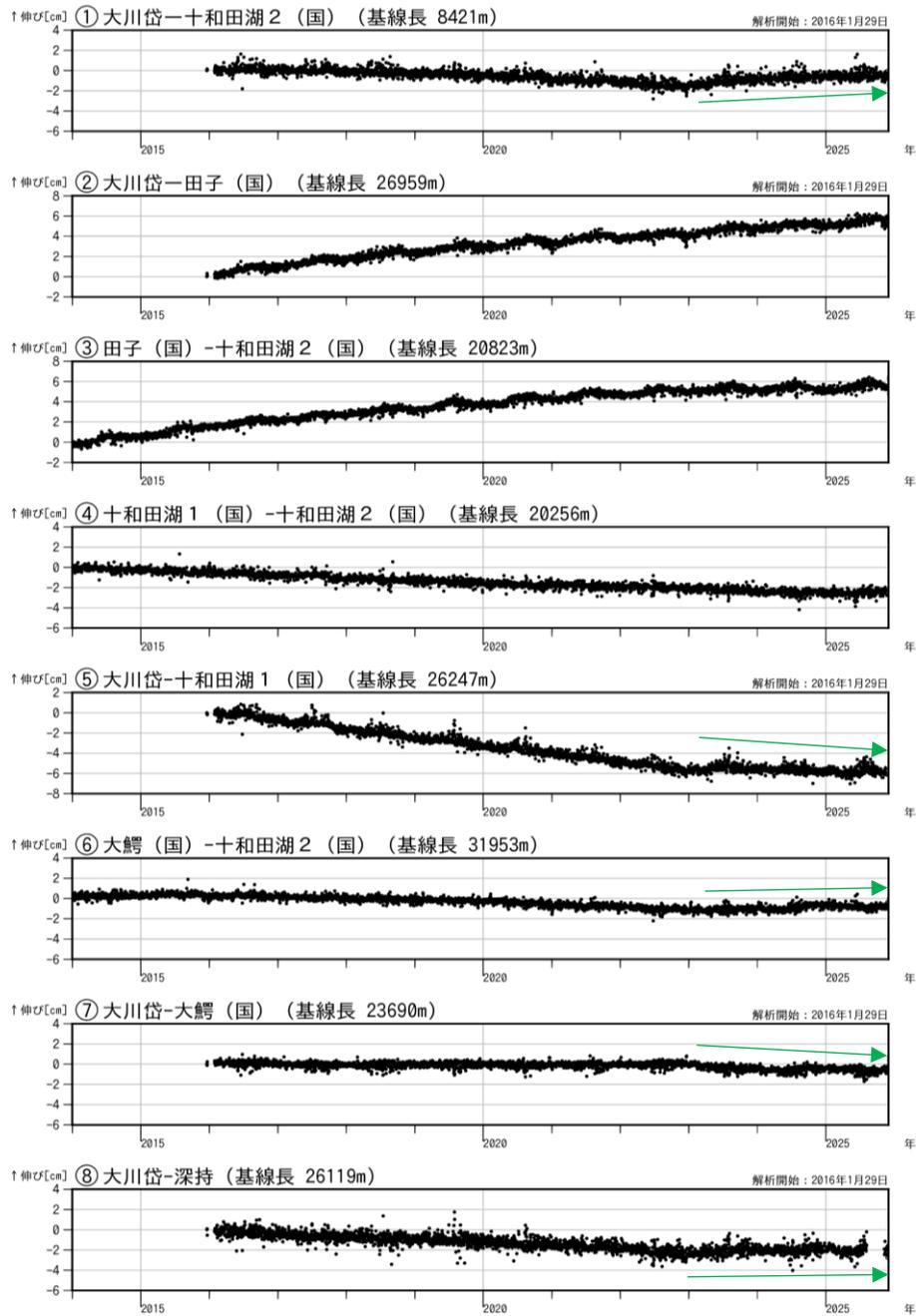


図6 十和田 GNSS 基線長変化図 (2014年1月~2025年11月)

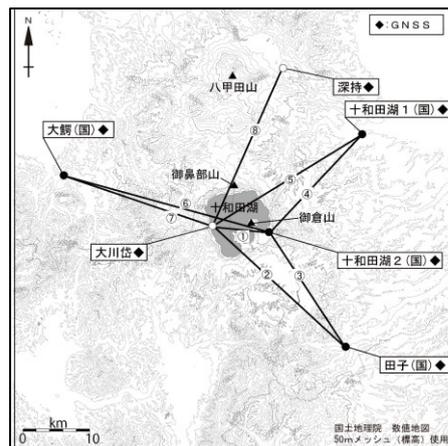
・①~⑧は図7のGNSS基線①~⑧に対応。・(国)は国土地理院の観測点を表す。・グラフの空白部分は欠測を示す。

十和田周辺のGNSS基線(①⑤⑥⑦⑧)で、2023年前半から大川岱観測点の西方向への変位と十和田湖2(国)観測点の東方向への変位によるものとみられるわずかな変化(緑矢印)が認められる。

図7 十和田 GNSS 観測基線図

白丸(○)は気象庁、黒丸(●)は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。

(国): 国土地理院



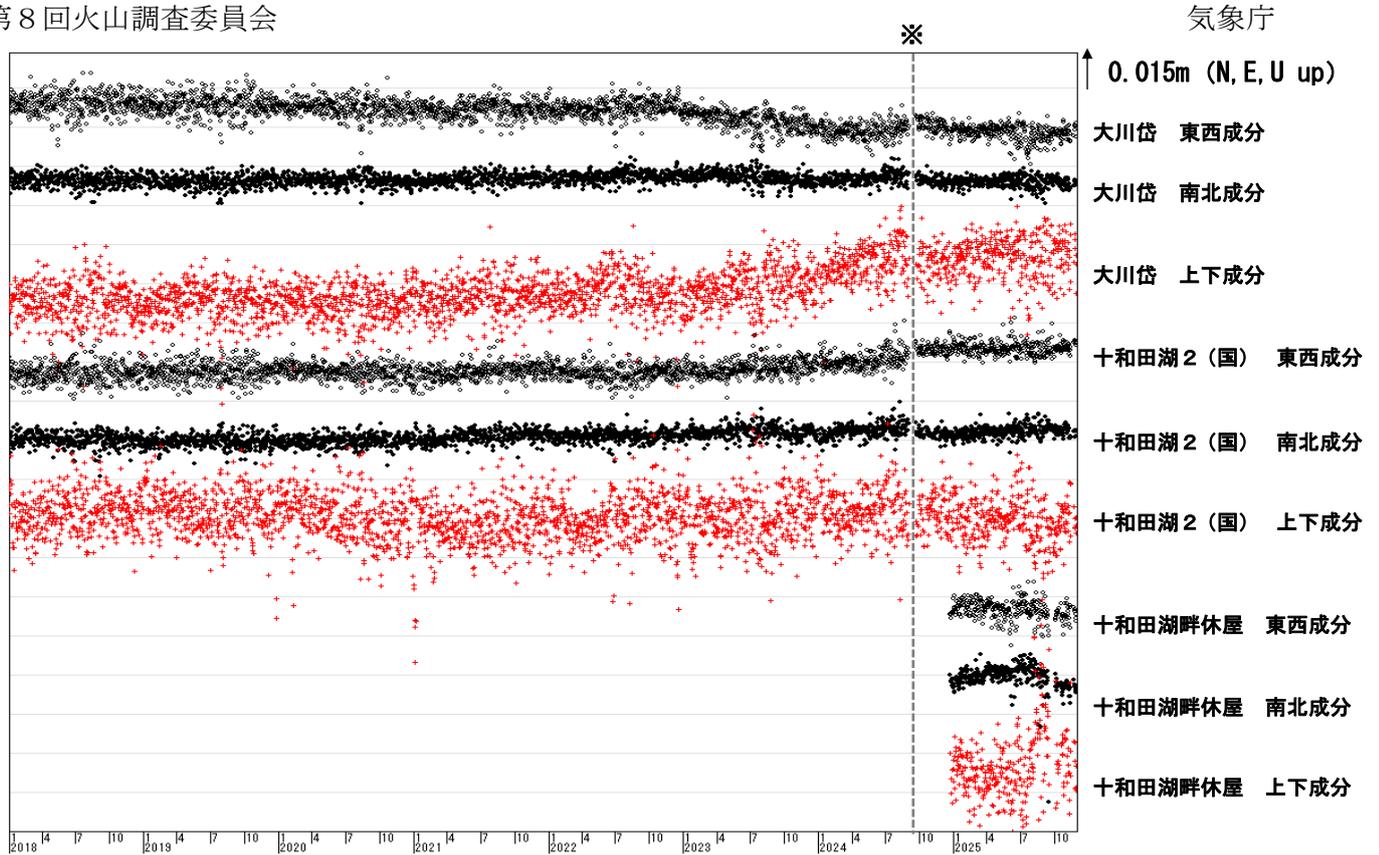


図8 十和田 中湖周辺のGNSS観測点における3成分時系列図(2018年1月～2025年11月)

- ・固定点として大鰐観測点(国土地理院)を使用。・十和田湖畔休屋は2024年12月11日に観測開始。
 - ・大川岱と十和田湖2(国土地理院)は、2018年から2021年の観測値を用いて年周変化及び一次トレンドを除去している。
- ※システム更新に伴うステップ状の変化

2023年前半から大川岱観測点の西方向と上方向への変位と十和田湖2(国)観測点の東方向への変位が認められる。

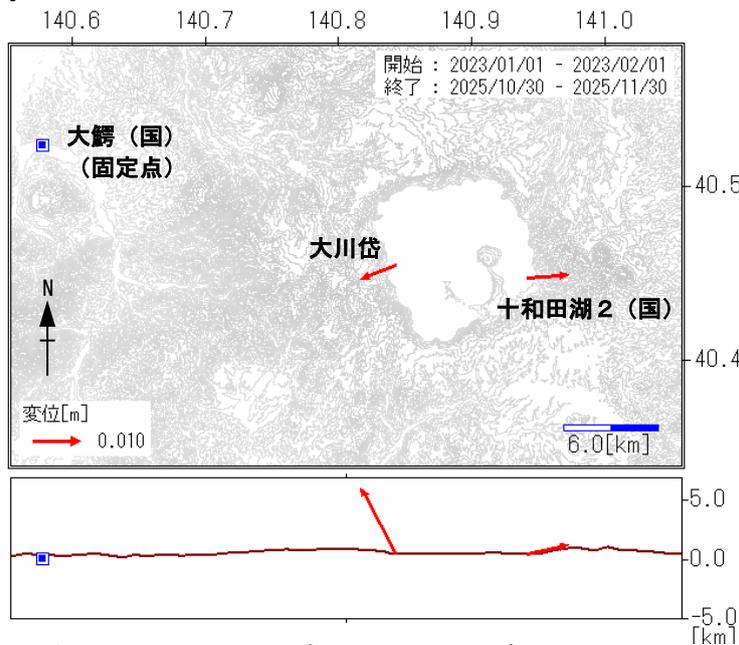


図9 十和田 GNSS ベクトル図(2023年1月～2025年11月)

- ・2018年から2021年の観測値を用いて年周変化及び一次トレンドを除去している。
- ・ベクトル図は開始期間と終了期間の平均観測量の差を変化量として赤矢印で示している。

大川岱観測点の西方向と上方向への変位と十和田湖2(国)観測点の東方向への変位が認められる。いずれの変位もごくわずかであり、ノイズを除去しきれていない可能性がある。

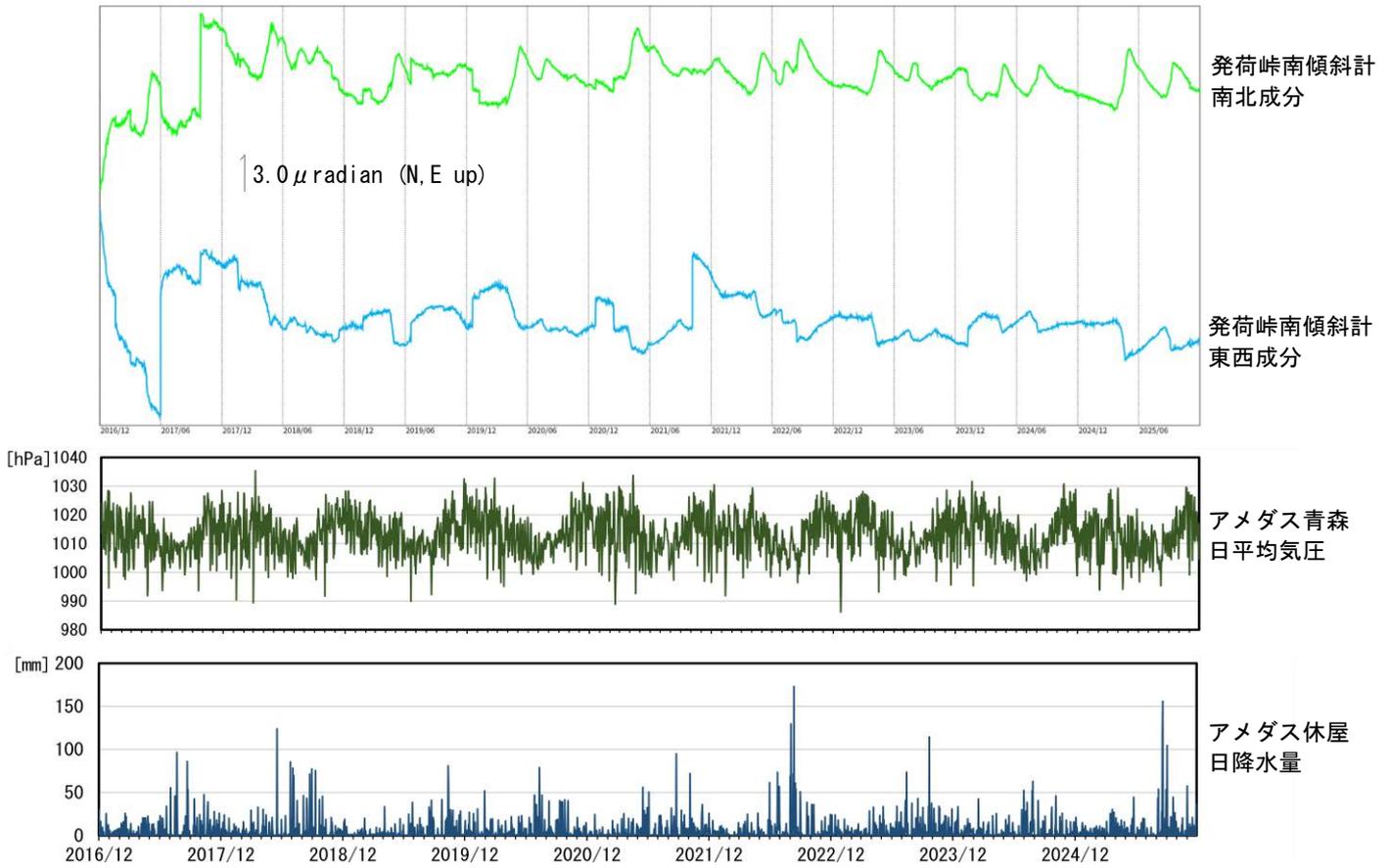


図10 十和田 傾斜計（日値）による地殻変動の状況（2016年12月～2025年11月）

- ・傾斜データは潮汐変化及び一次トレンドを除去している。
- ・2016年12月に発荷峠南の運用開始。

火山活動によると考えられる変化は認められない。

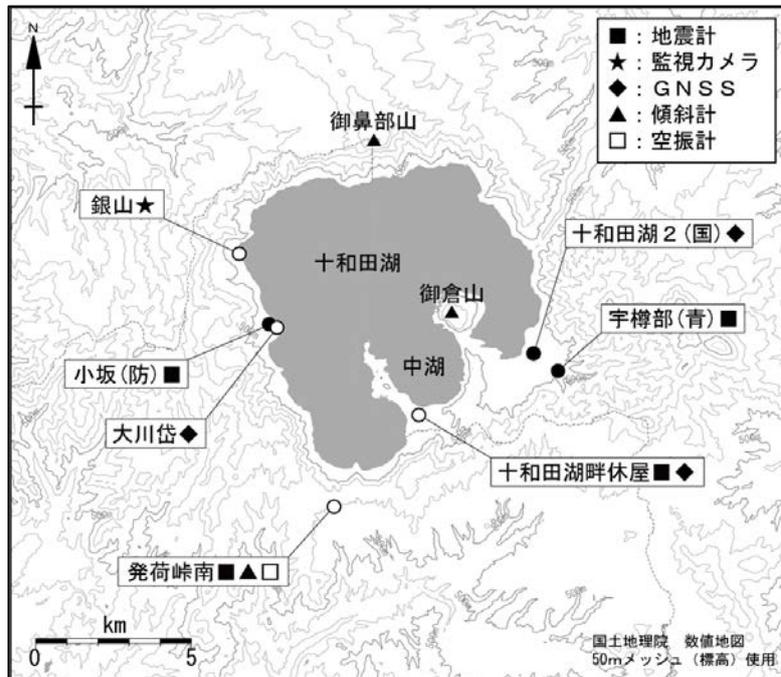


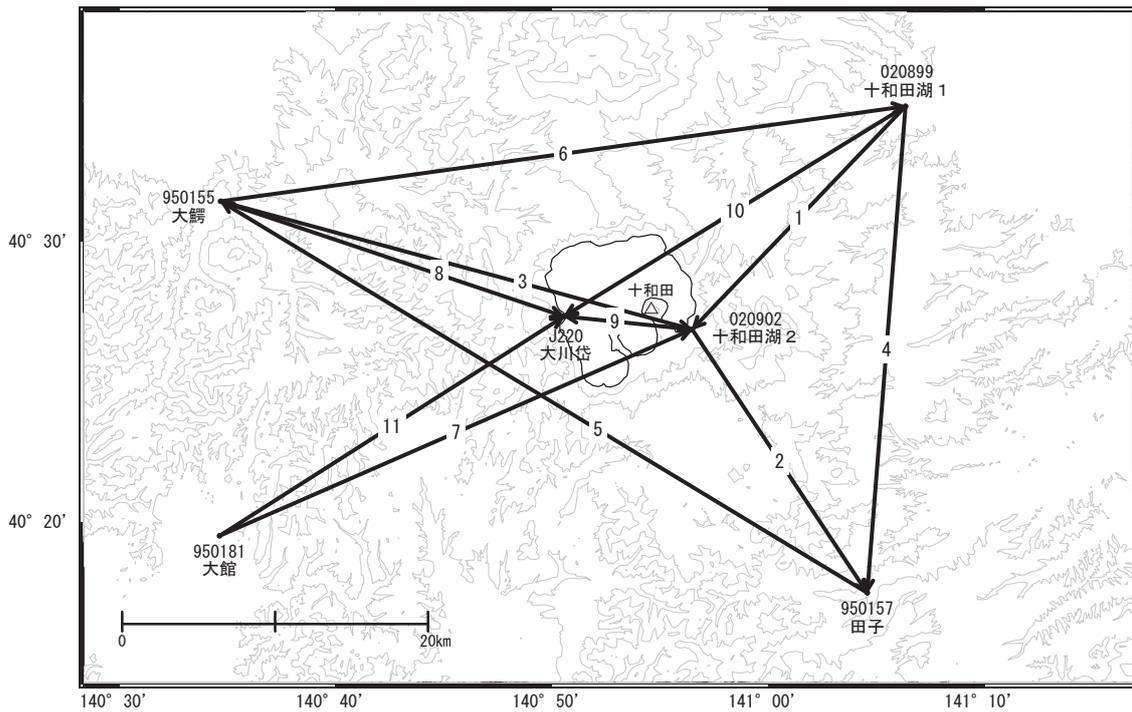
図11 十和田 観測点配置図

白丸(○)は気象庁、黒丸(●)は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。
 (国)：国土地理院 (防)：防災科学技術研究所 (青)：青森県

十和田

「大館」－「十和田湖2」等の基線では、2022年11月頃から伸びが継続しています。

十和田周辺 GNSS連続観測基線図



十和田周辺の各観測局情報

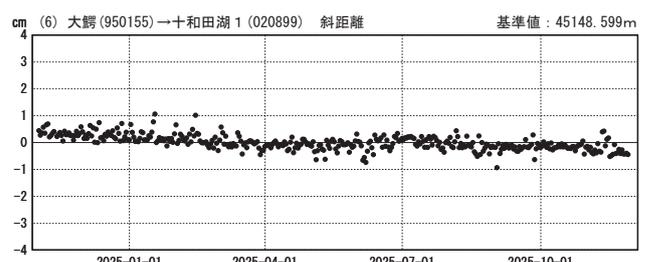
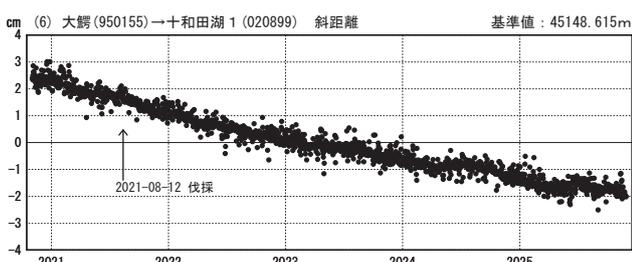
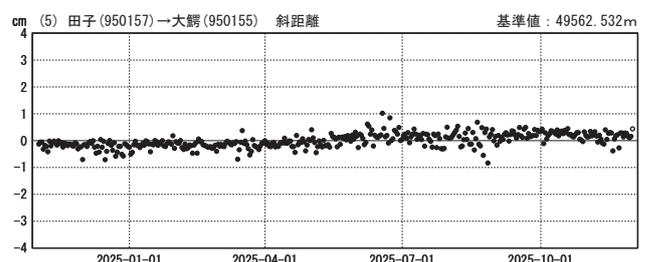
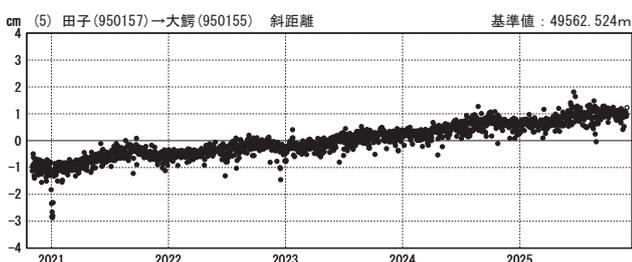
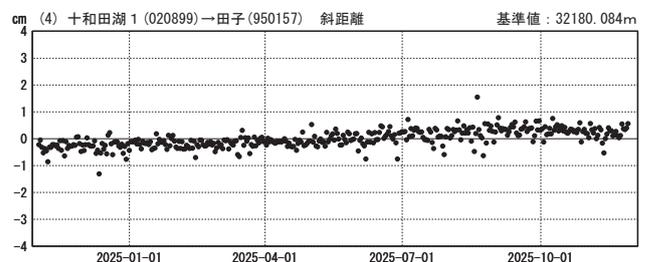
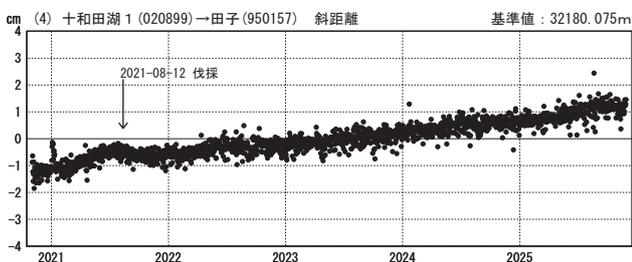
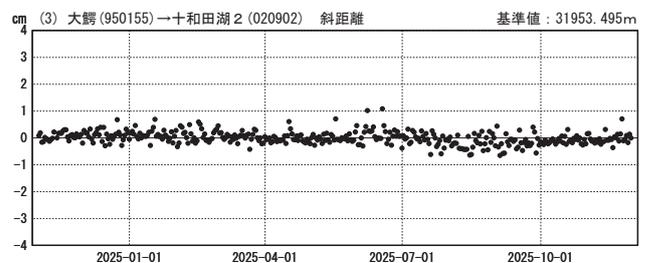
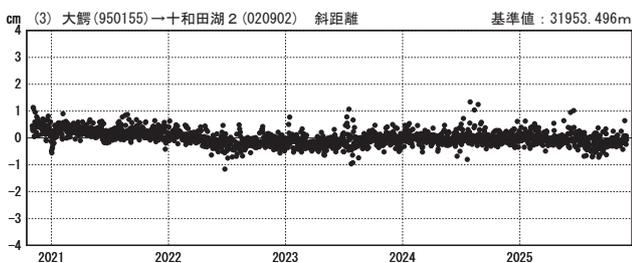
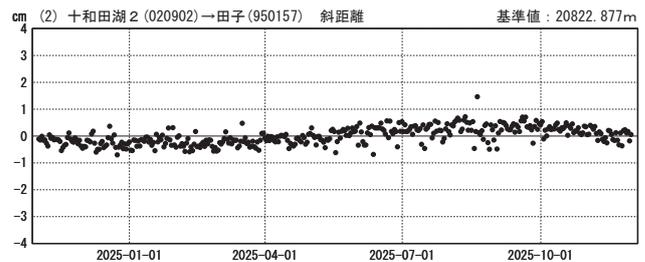
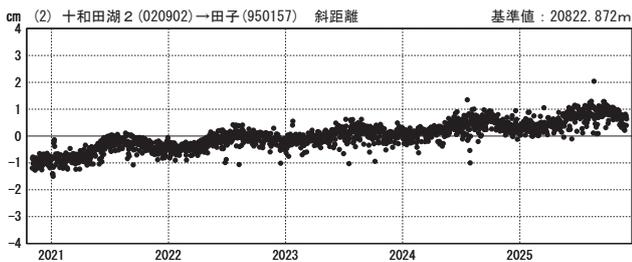
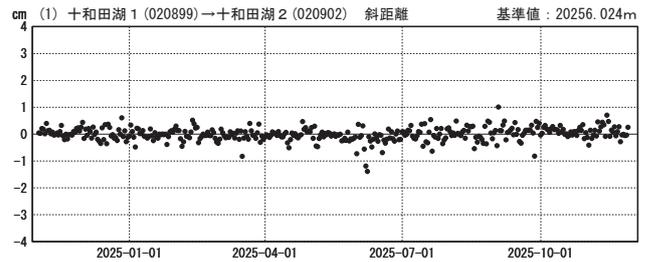
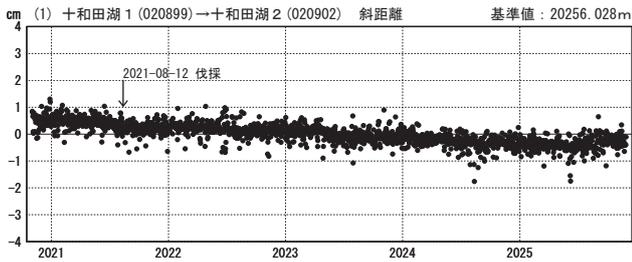
点番号	点名	日付	保守内容
950155	大鱒	2024-08-25	レドーム開閉
		2024-11-12	受信機更新
950157	田子	2023-10-18	受信機更新
		2024-08-27	レドーム開閉
950181	大館	2021-10-07	受信機更新
		2024-08-22	レドーム開閉
020899	十和田湖1	2021-08-12	伐採
		2024-08-22	レドーム開閉
020902	十和田湖2	2021-10-07	受信機更新
		2024-08-25	レドーム開閉

基線変化グラフ（長期）

基線変化グラフ（短期）

期間：2020-11-01～2025-11-30 JST

期間：2024-11-01～2025-11-30 JST



●—[F5:最終解] ○—[R5:速報解]

国土地理院・気象庁

※[R5:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

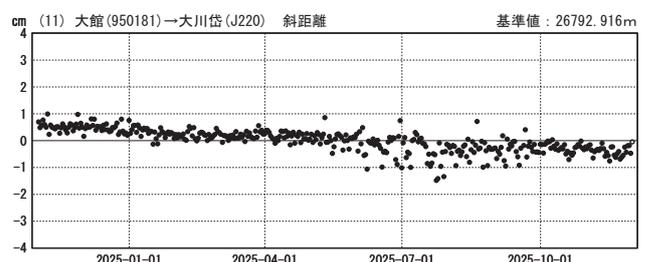
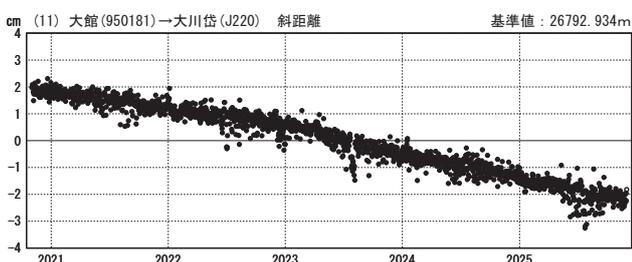
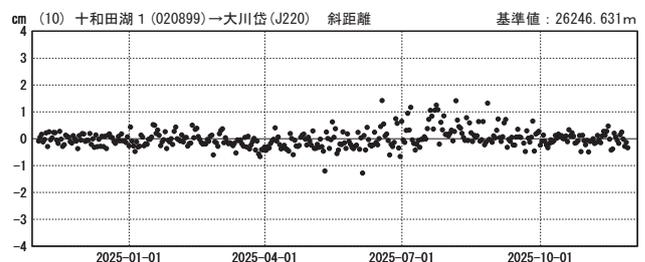
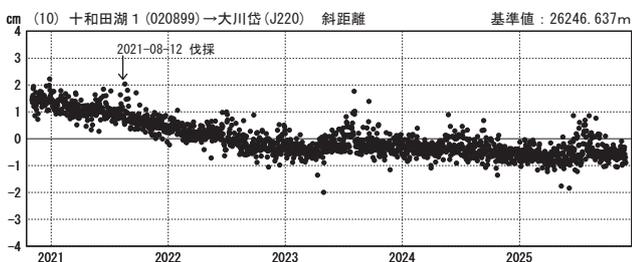
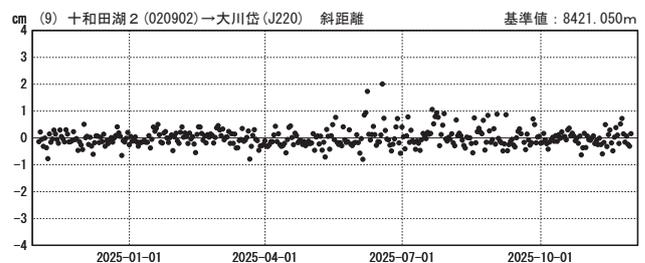
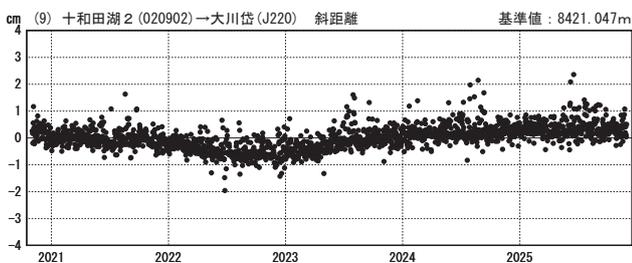
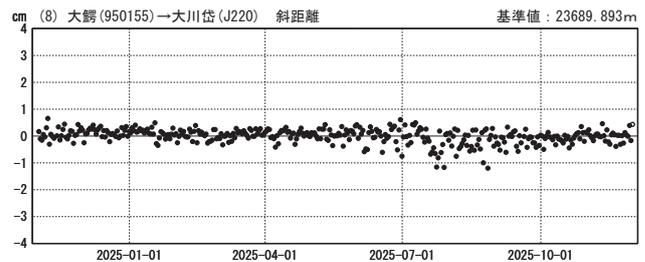
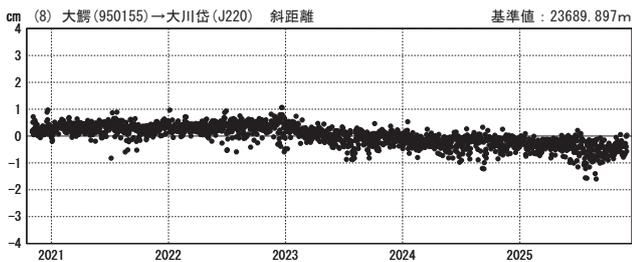
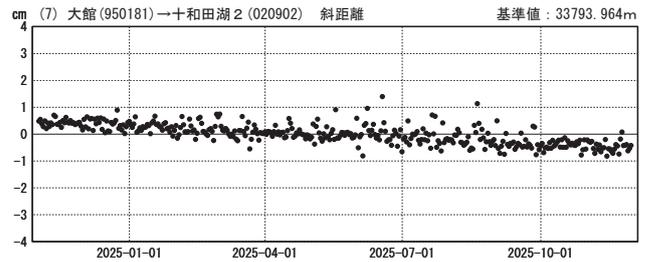
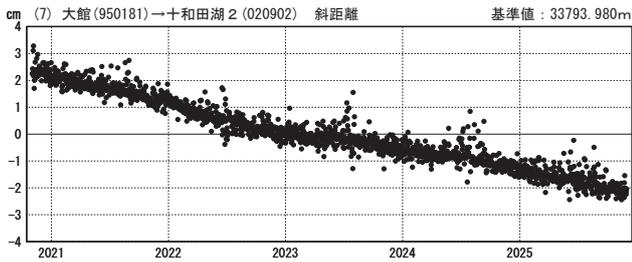
十和田

基線変化グラフ（長期）

基線変化グラフ（短期）

期間：2020-11-01～2025-11-30 JST

期間：2024-11-01～2025-11-30 JST



●—[F5:最終解] ○—[R5:速報解]

国土地理院・気象庁

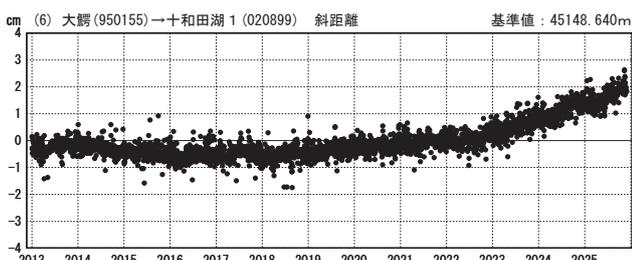
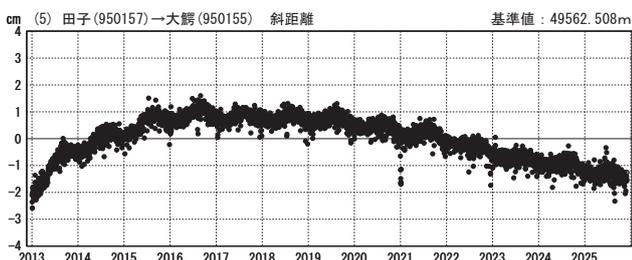
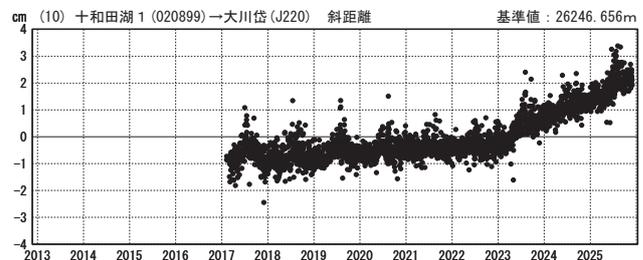
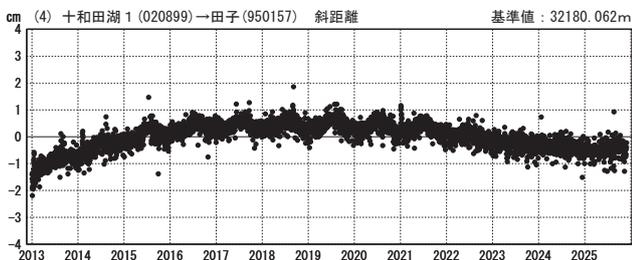
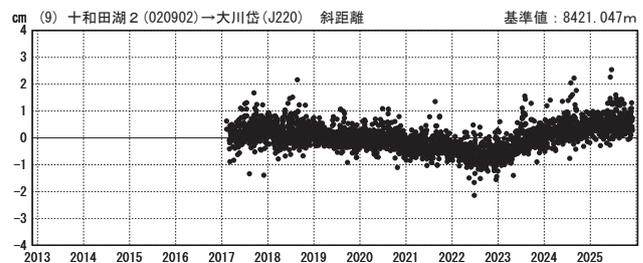
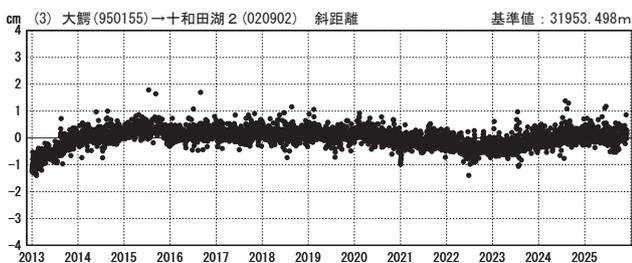
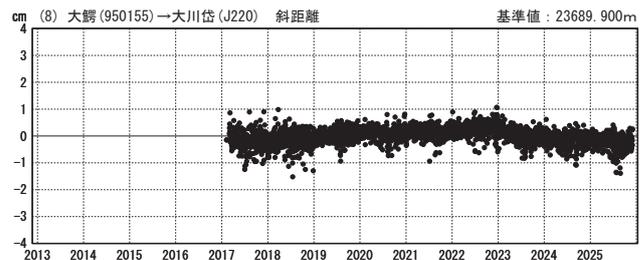
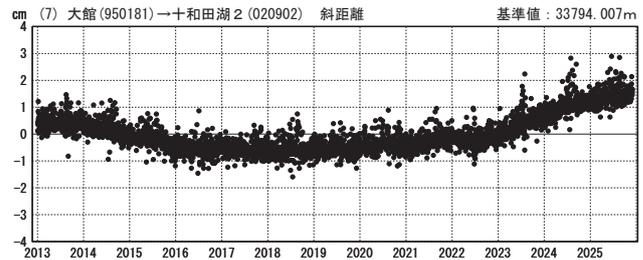
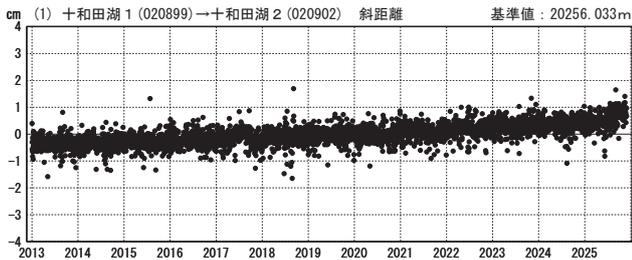
※[R5:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

1次トレンド除去後グラフ
基線変化グラフ(長期)

1次トレンド除去後グラフ
基線変化グラフ(長期)

期間: 2013-01-01~2025-11-30 JST

期間: 2013-01-01~2025-11-30 JST 計算期間: 2017-01-01~2019-01-01



●—[F5:最終解] ○—[R5:速報解]

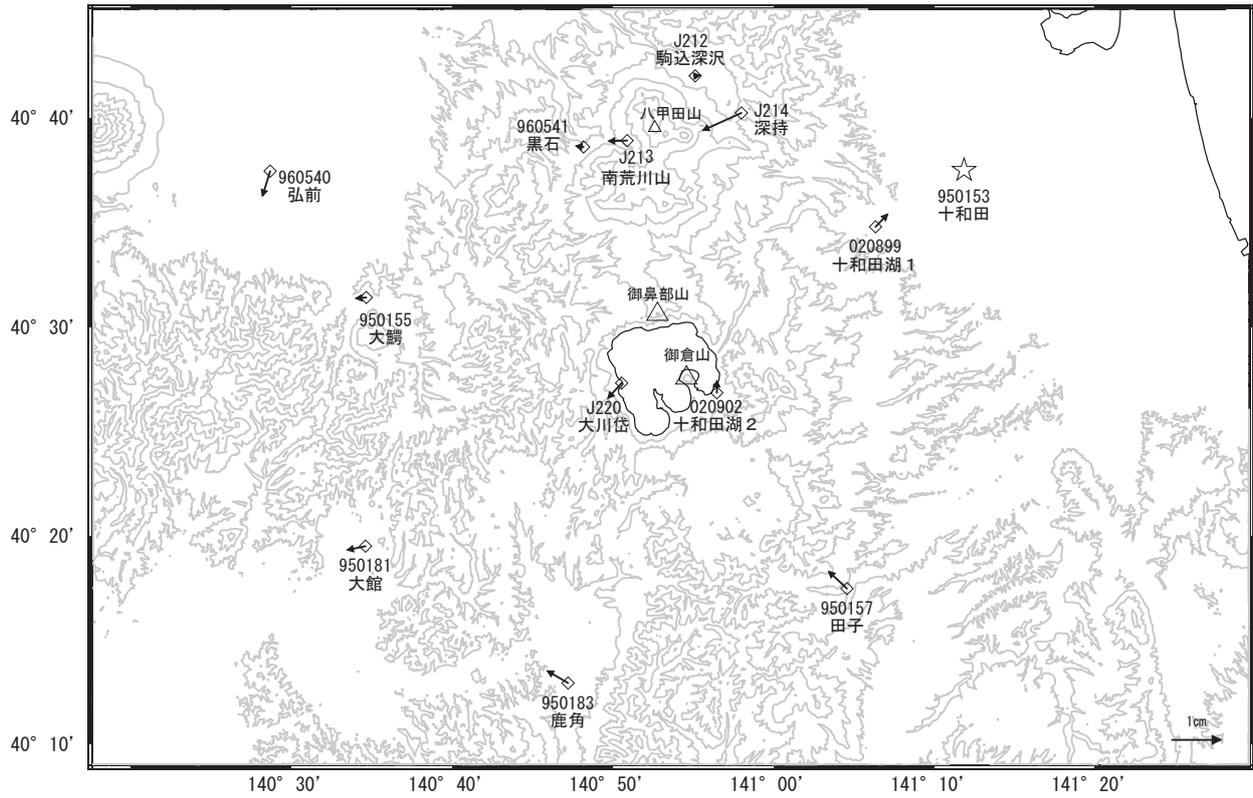
国土地理院・気象庁

※[R5:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

十和田周辺の地殻変動(水平:1年)

基準期間:2024-11-21~2024-11-30[F5:最終解]
比較期間:2025-11-21~2025-11-30[R5:速報解]

計算期間:2017-01-01~2019-01-01



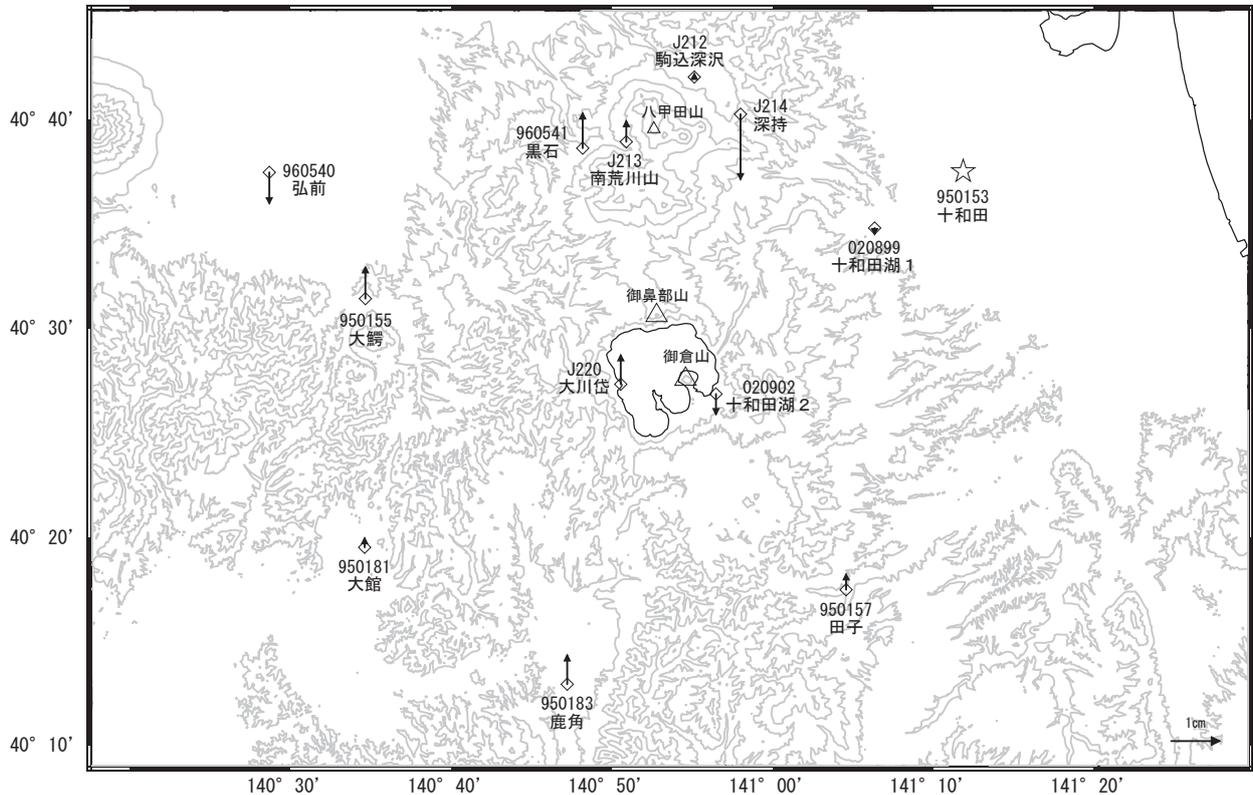
☆ 固定局:十和田(950153)

国土地理院・気象庁

十和田周辺の地殻変動(上下:1年)

基準期間:2024-11-21~2024-11-30[F5:最終解]
比較期間:2025-11-21~2025-11-30[R5:速報解]

計算期間:2017-01-01~2019-01-01



☆ 固定局:十和田(950153)

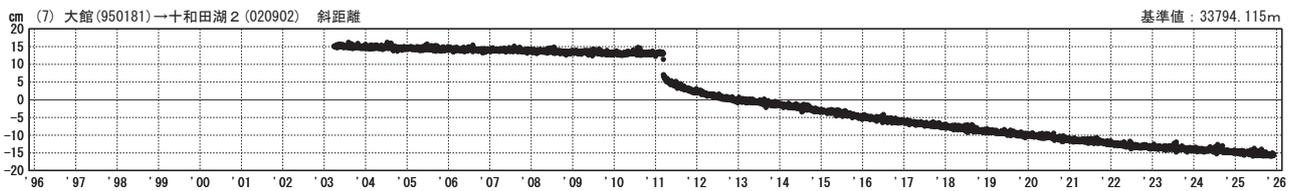
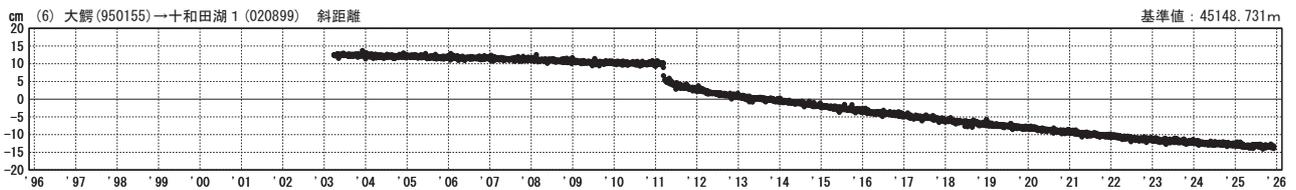
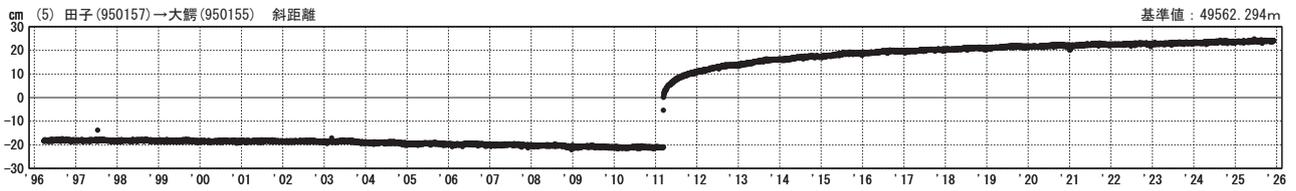
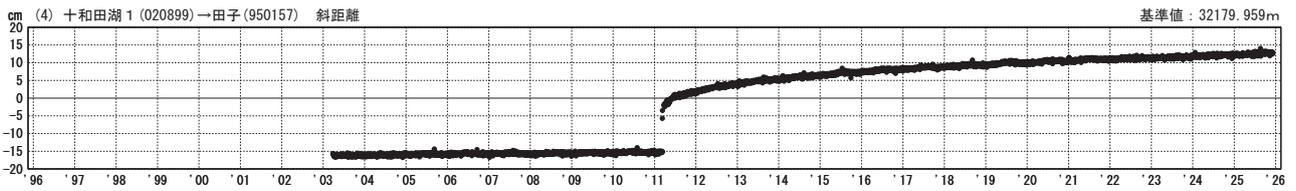
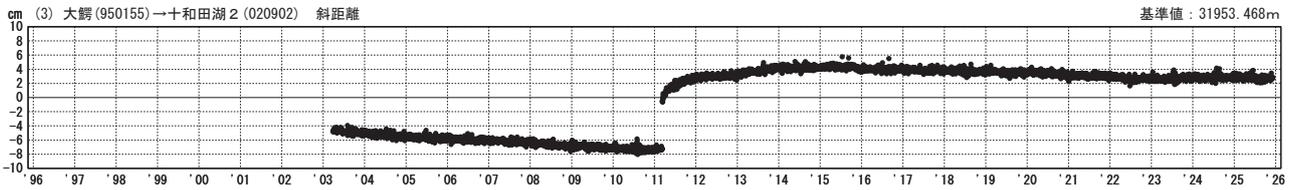
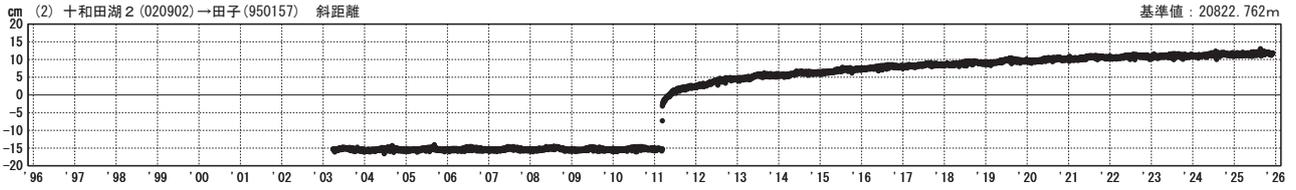
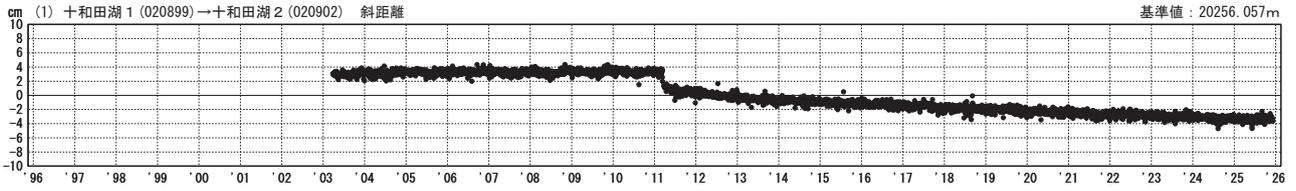
国土地理院・気象庁

※電子基準点の保守等による変動は補正済み

十和田

基線変化グラフ (長期)

期間: 1996-01-01~2026-01-01 JST



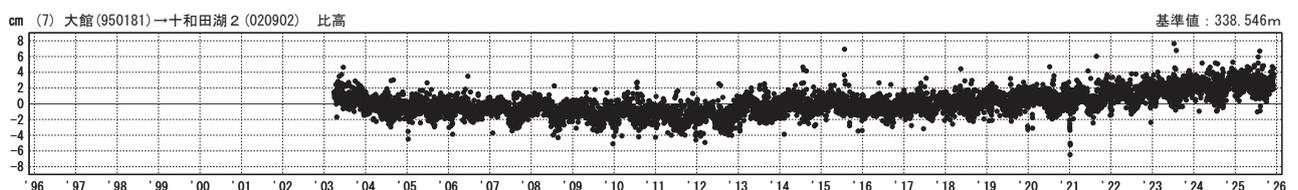
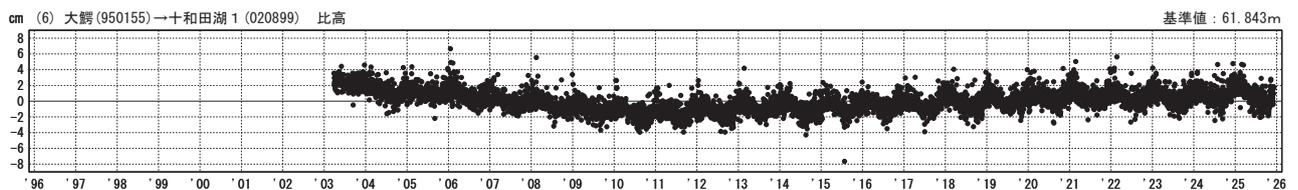
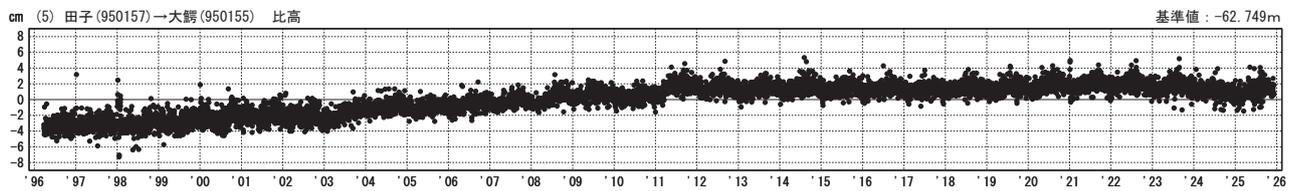
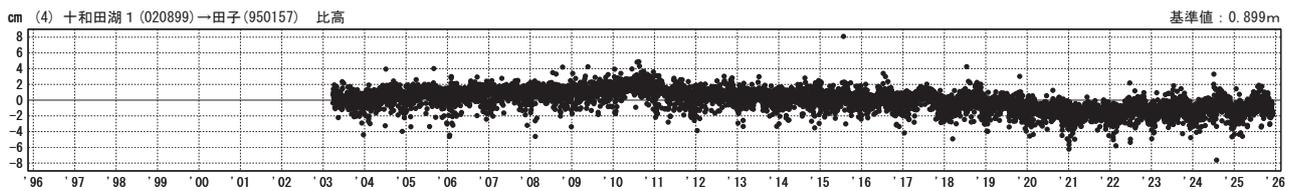
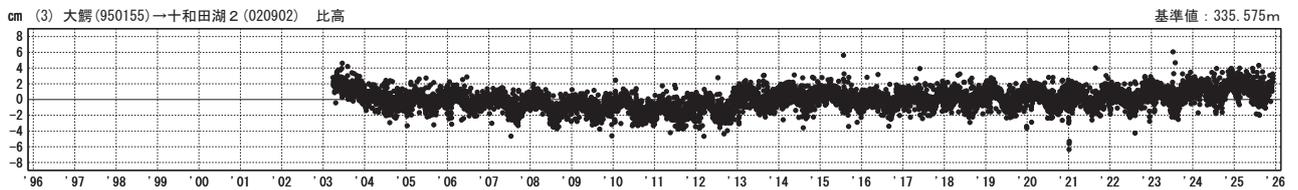
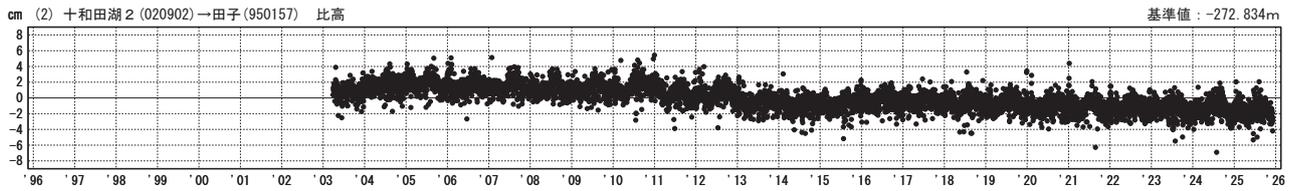
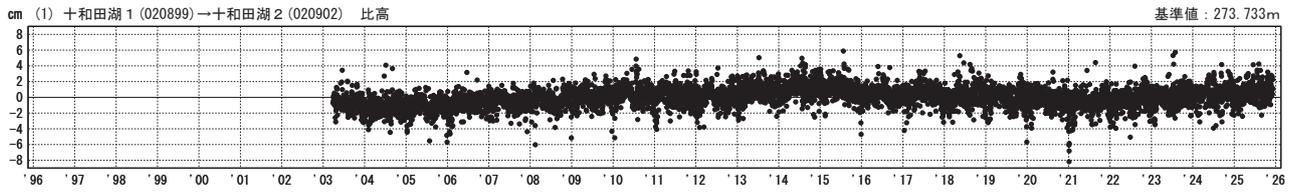
●— [F5:最終解]

国土地理院

※電子基準点の保守等による変動は補正済み

比高変化グラフ（長期）

期間：1996-01-01～2026-01-01 JST



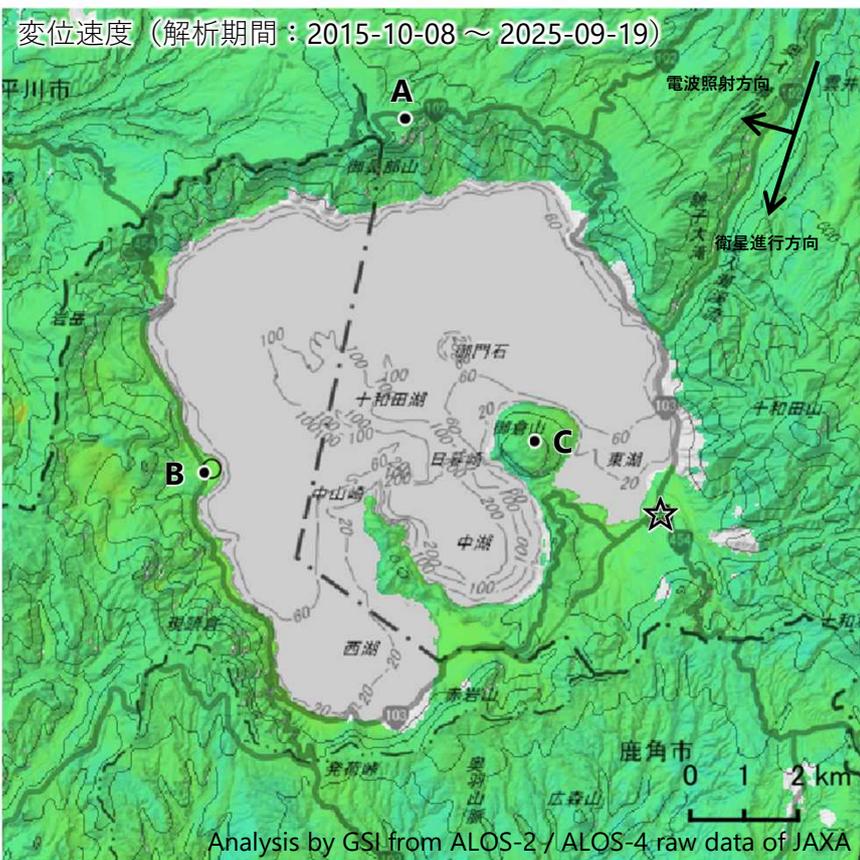
●—[F5:最終解]

国土地理院

※電子基準点の保守等による変動は補正済み

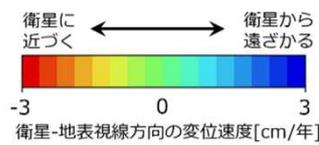
十和田の干渉SAR時系列解析結果（だいち2号／4号 南行）

ノイズレベルを超える変動は見られません。

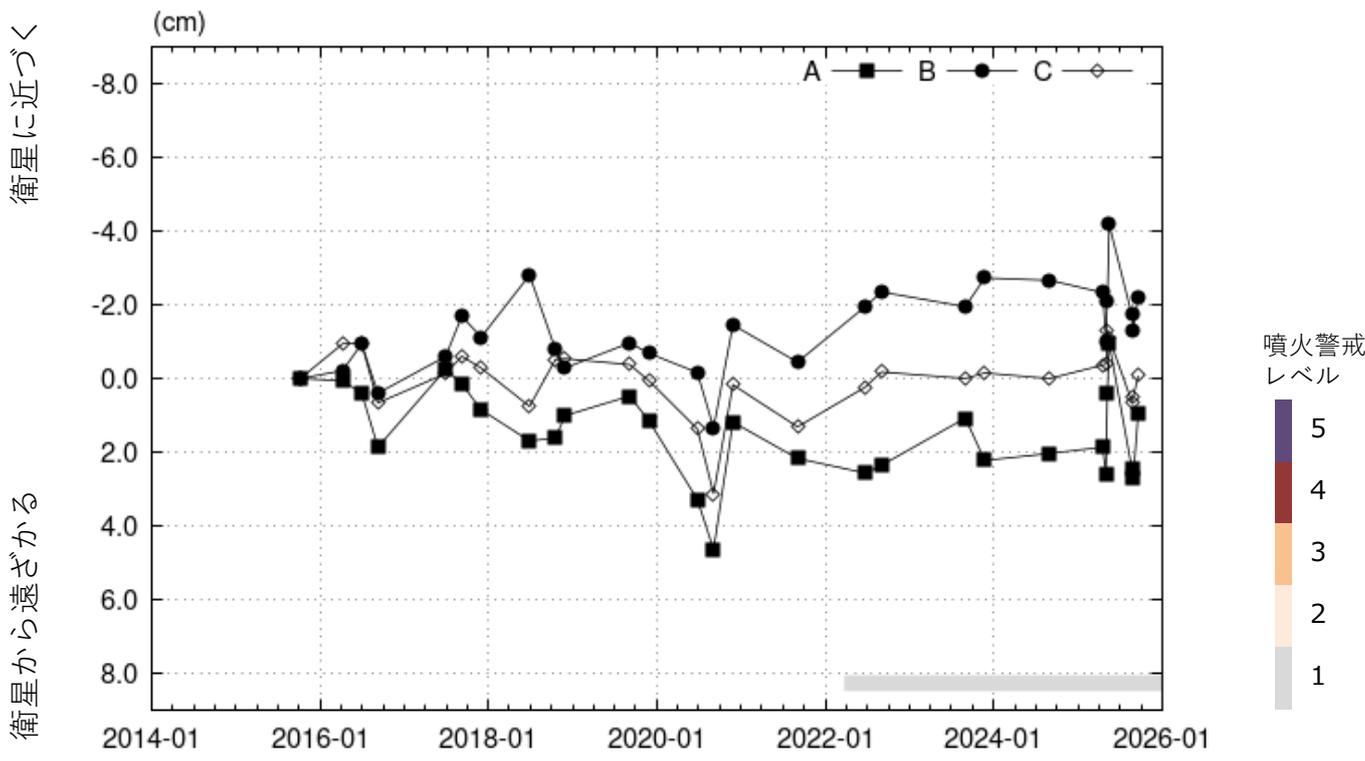


衛星名	だいち2号 だいち4号
観測期間	2015-10-08 ～ 2025-09-19
入射角	38.6°
データ数	29
干渉ペア数	116
空間分解能	約 30 m

- ◎ 国土地理院GNSS観測点
- 国土地理院以外のGNSS観測点
- ☆ 参照点：
電子基準点「十和田湖2」付近



背景：地理院地図 標準地図
陰影起伏図・傾斜量図
干渉SAR時系列解析手法：SBAS法



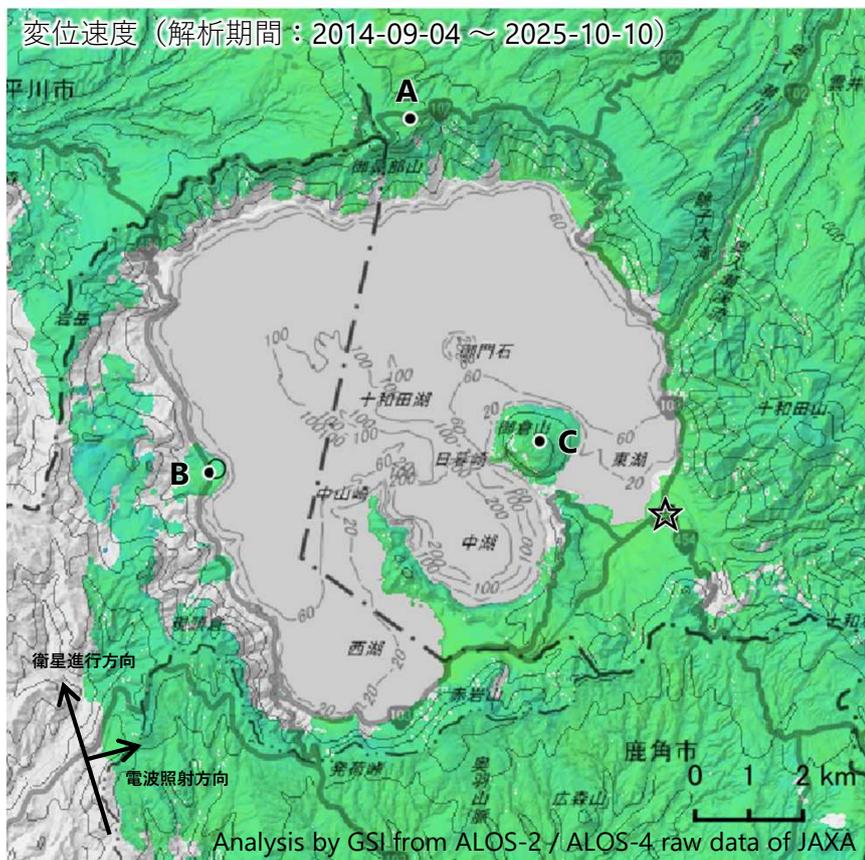
地点A・B・Cにおける衛星-地表視線方向の変位の時系列

十和田

本解析で使用したデータは、JAXAとの協定及び火山活動衛星解析グループの活動を通して得られたものです。対流圏遅延補正には、気象庁数値予報格子点データを使用しています。

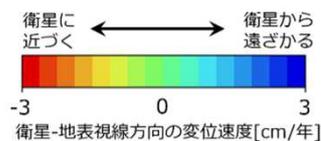
十和田の干渉SAR時系列解析結果（だいち2号／4号北行）

ノイズレベルを超える変動は見られません。



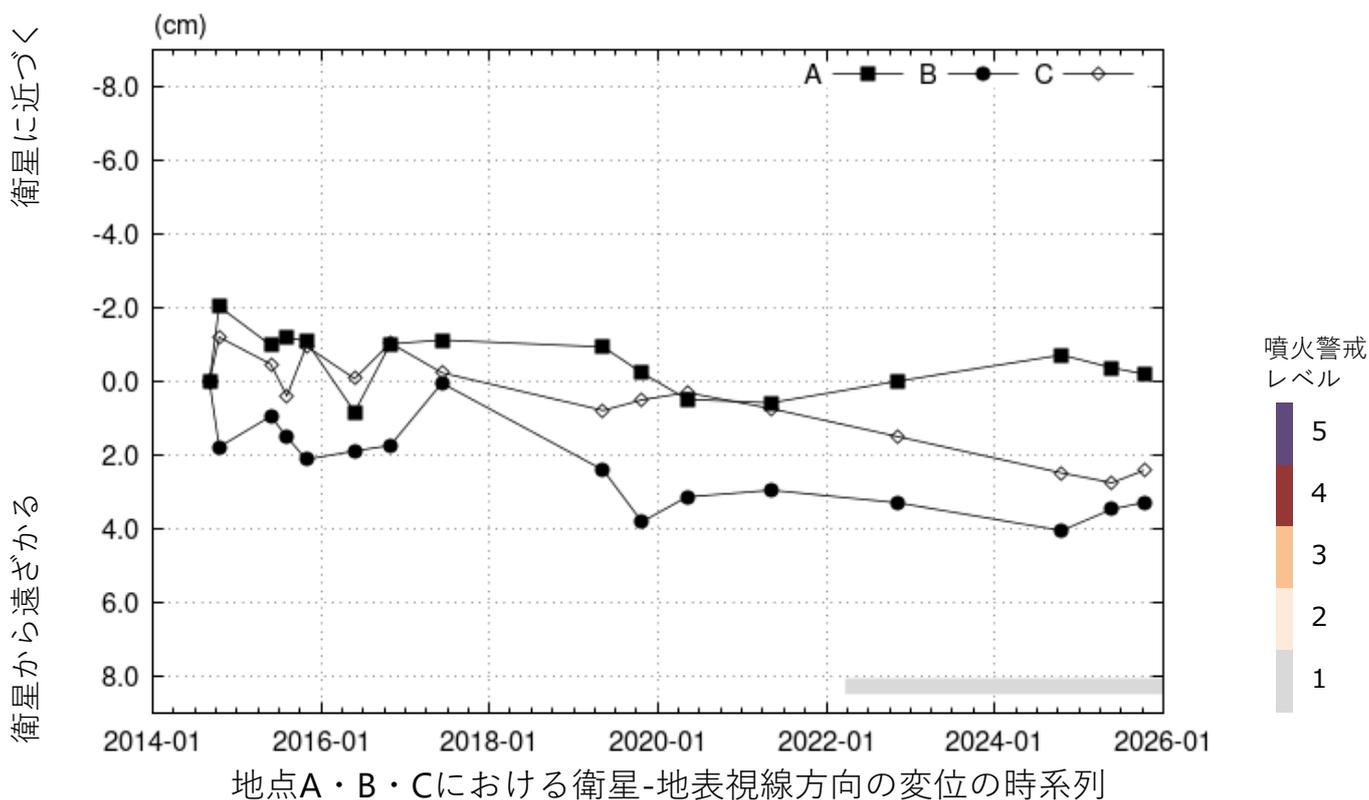
衛星名	だいち2号 だいち4号
観測期間	2014-09-04 ～ 2025-10-10
入射角	31.0°
データ数	16
干渉ペア数	46
空間分解能	約 30 m

- ◎ 国土地理院GNSS観測点
- 国土地理院以外のGNSS観測点
- ☆ 参照点：
電子基準点「十和田湖2」付近



背景：地理院地図 標準地図
陰影起伏図・傾斜量図

干渉SAR時系列解析手法：SBAS法

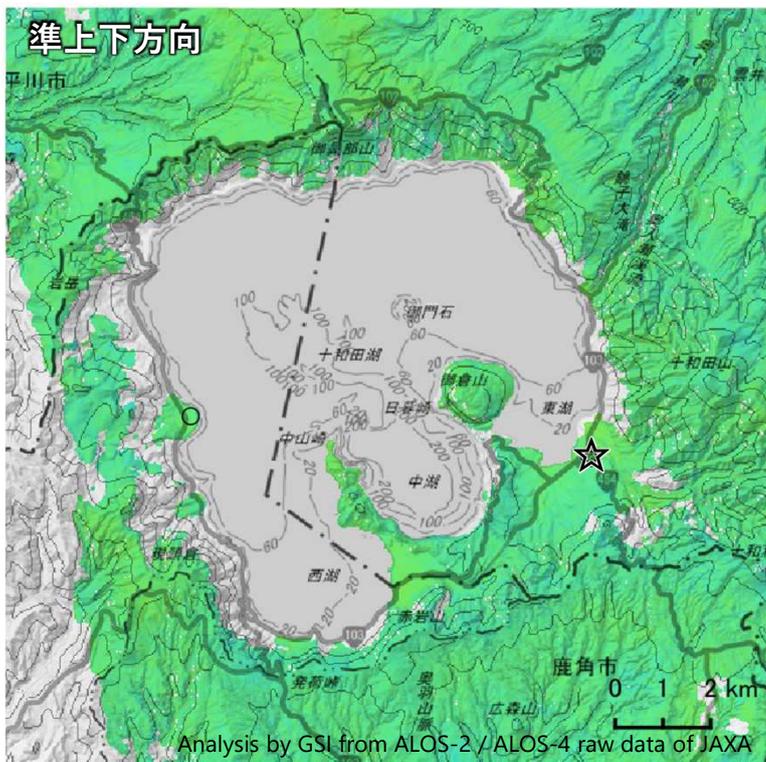


本解析で使用したデータは、JAXAとの協定及び火山活動衛星解析グループの活動を通して得られたものです。対流圏遅延補正には、気象庁数値予報格子点データを使用しています。

十和田の2.5次元解析結果（2022年～2025年）

ノイズレベルを超える変動は見られません。

解析ペア：2022-09-01～2025-09-19（東→西）、2022-11-03～2025-10-10（西→東）

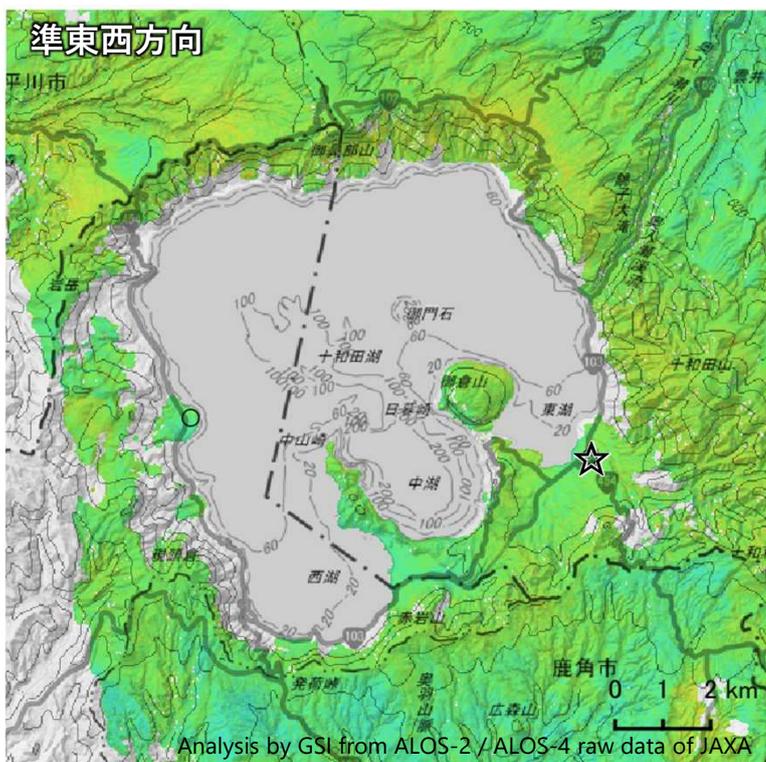


- ◎ 国土地理院GNSS観測点
- 国土地理院以外のGNSS観測点
- ☆ 参照点：電子基準点「十和田湖2」付近

沈降 隆起

-3 0 3

準上下方向の変位速度[cm/年]



- ◎ 国土地理院GNSS観測点
- 国土地理院以外のGNSS観測点
- ☆ 参照点：電子基準点「十和田湖2」付近

西向き 東向き

-3 0 3

準東西方向の変位速度[cm/年]

背景：地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

本解析で使用したデータは、JAXAとの協定及び火山活動衛星解析グループの活動を通して得られたものです。対流圏遅延補正には、気象庁数値予報格子点データを使用しています。

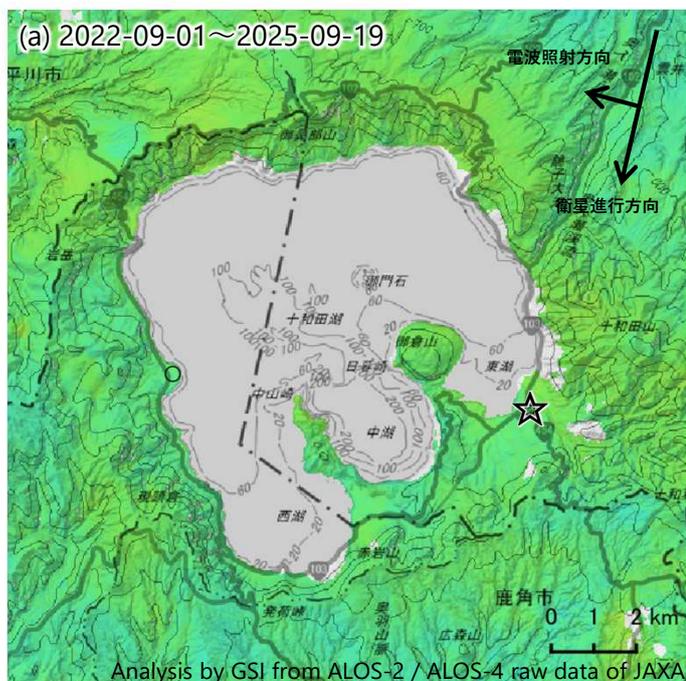
十和田の2.5次元解析結果（2022年～2025年）

衛星名	だいち2号 だいち4号	だいち2号 だいち4号
観測日*1 計算期間*2	2015-10-08～2025-09-19 (a) 2022-09-01～2025-09-19	2014-09-04～2025-10-10 (b) 2022-11-03～2025-10-10
衛星進行方向	南行	北行
電波照射方向	右(西)	右(東)
入射角	38.6°	31.0°
空間分解能	約 30 m	約 30 m

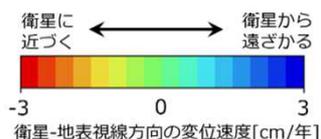
*1 観測日：SBAS法に使用した期間

*2 計算期間：変位を計算した期間

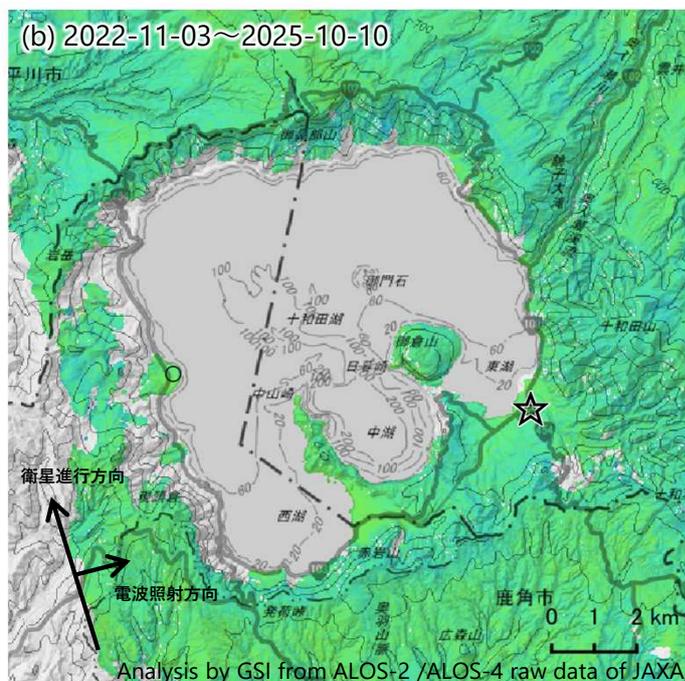
南行軌道の変位速度



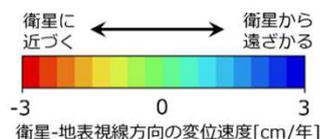
- ◎ 国土地理院GNSS観測点
- 国土地理院以外のGNSS観測点
- ☆ 参照点：電子基準点「十和田湖2」付近



北行軌道の変位速度



- ◎ 国土地理院GNSS観測点
- 国土地理院以外のGNSS観測点
- ☆ 参照点：電子基準点「十和田湖2」付近



背景：地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

十和田

本解析で使用したデータは、JAXAとの協定及び火山活動衛星解析グループの活動を通して得られたものです。対流圏遅延補正には、気象庁数値予報格子点データを使用しています。

十和田

概要：1か所に観測点を設置して火山観測を開始した。他観測点との基線長に伸長の変動がみられるが、火山活動の影響ではなく季節変動の可能性もある。

● GNSS 観測

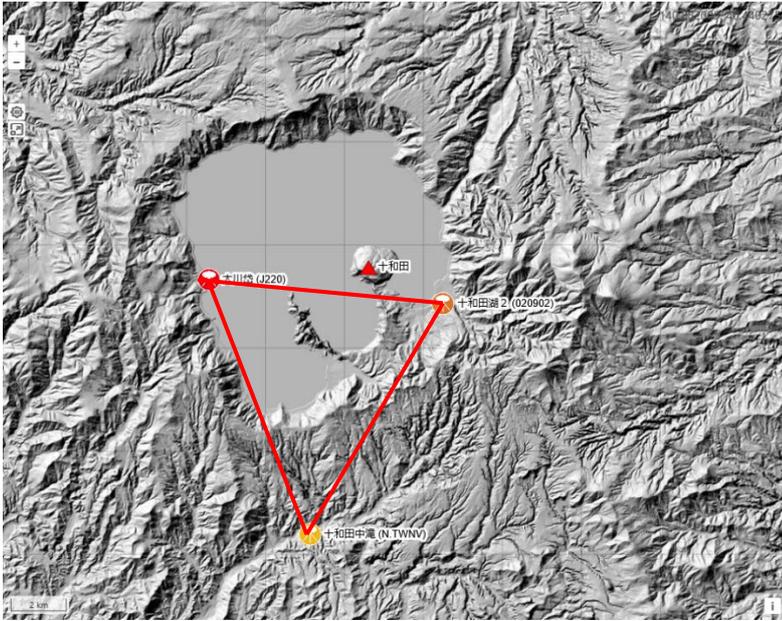


図1 GNSS 観測点基線図。黄色：防災科研、赤：気象庁、オレンジ：国土地理院の観測点。

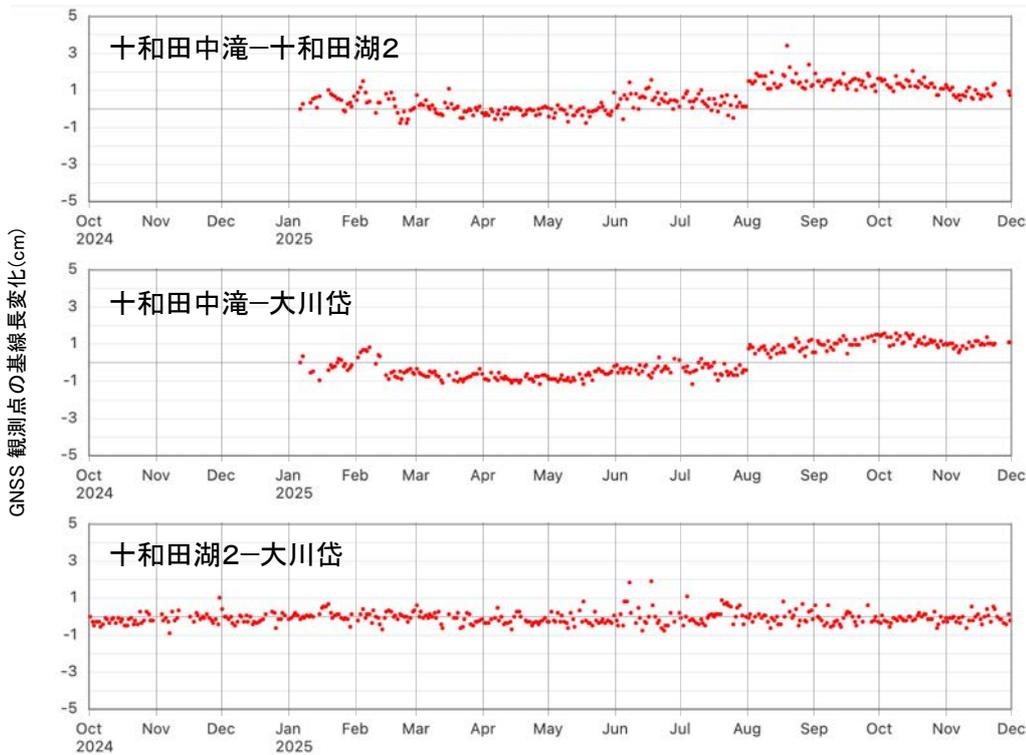


図2 観測開始からのGNSS 観測点間の基線長変化

観測点配置図

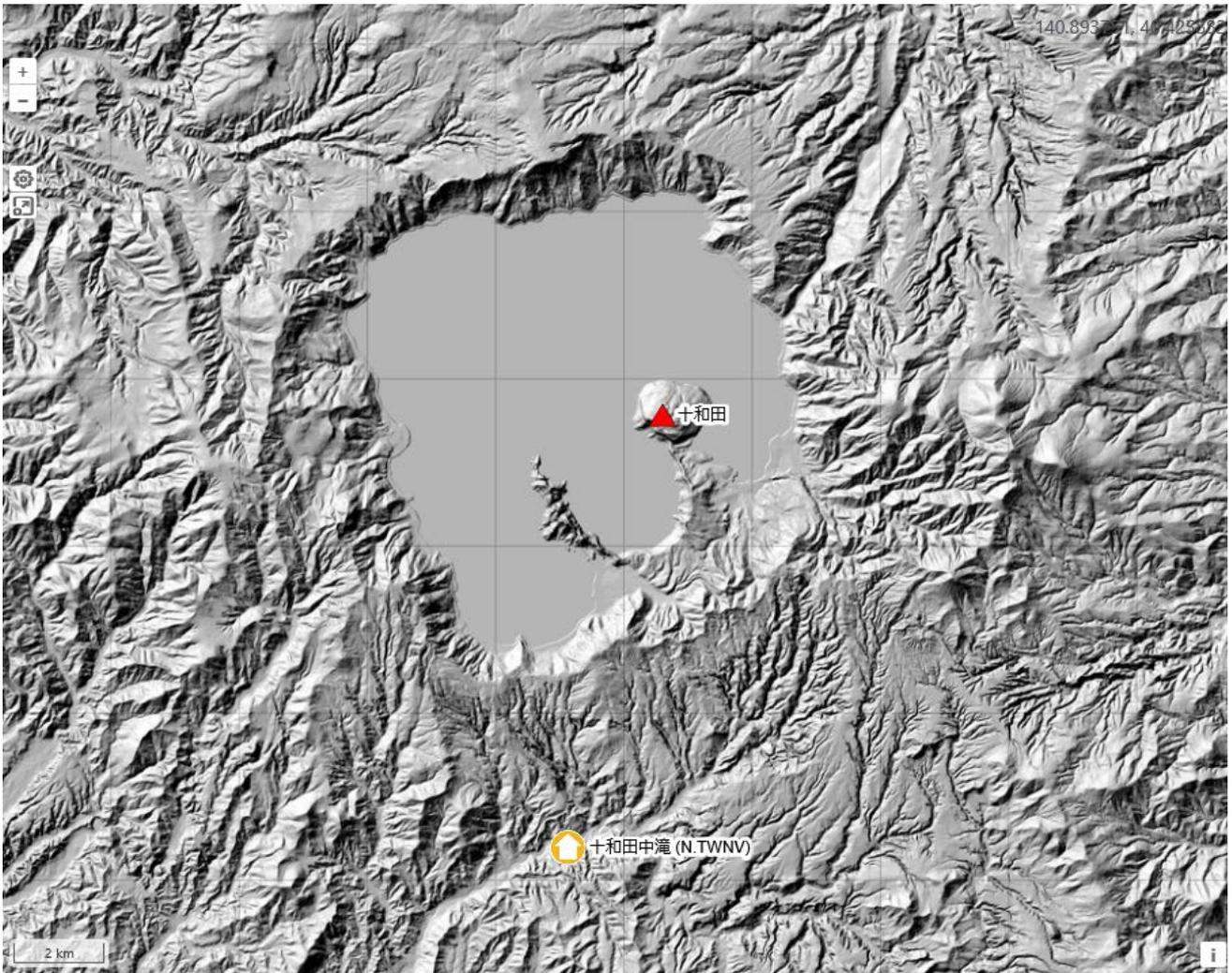


図3 観測点配置図 国土地理院の地理院タイル（陰影起伏図）を使用。

観測点名	コード	提供者	火山	緯度(N)	経度(E)	地表標高(m)	観測項目
十和田中滝	N.TWNV	防災科研火山	十和田	40.37316	140.88548	331	

- | | | | |
|----------|------|------------|-----------|
| 地震計 | 温度計 | ガス濃度計・火山ガス | 岩石コア |
| 広帯域計 | 磁力計 | 写真・遠望カメラ | 多項目 |
| 傾斜計 | 雨量計 | 空塵計 | 観測項目なし |
| 気圧計・微気圧計 | GNSS | ディストロメーター | レーダー・ライダー |
| 温泉水分析 | | | |

観測項目