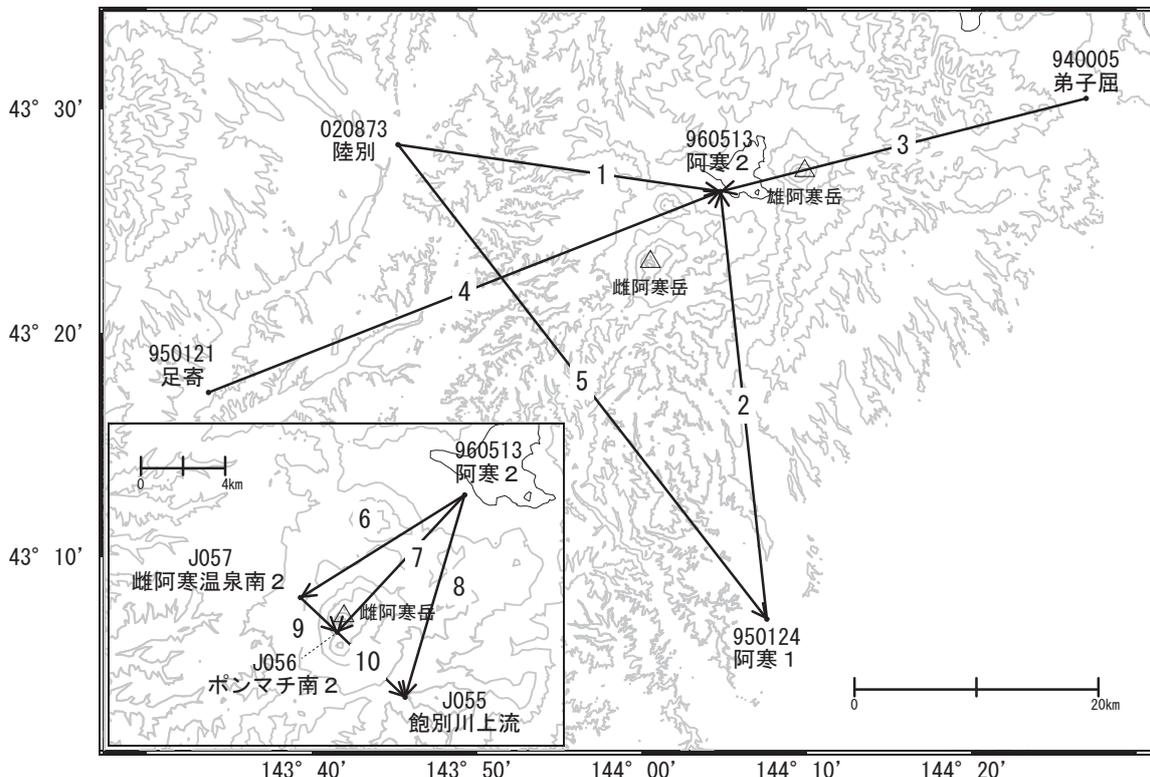


## 雌阿寒岳・雄阿寒岳

「阿寒1」－「阿寒2」の基線では、2025年9月頃からわずかな伸びが見られます。

雌阿寒岳・雄阿寒岳周辺 GNSS連続観測基線図



雌阿寒岳・雄阿寒岳周辺の各観測局情報

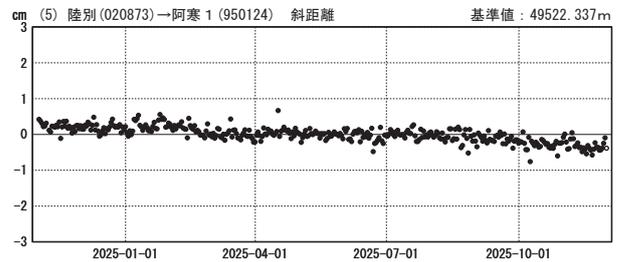
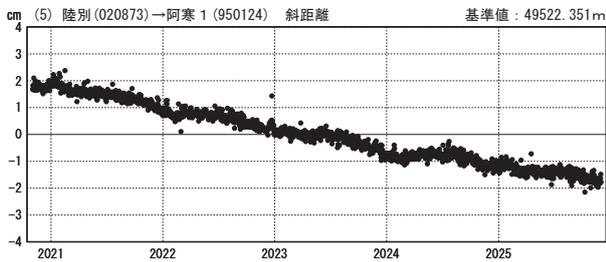
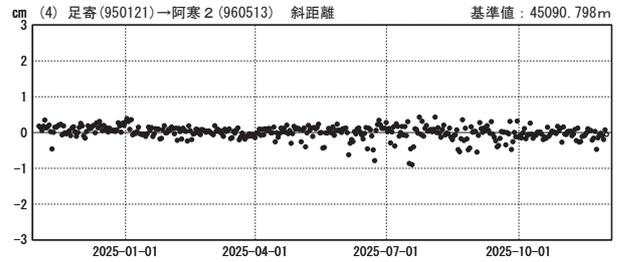
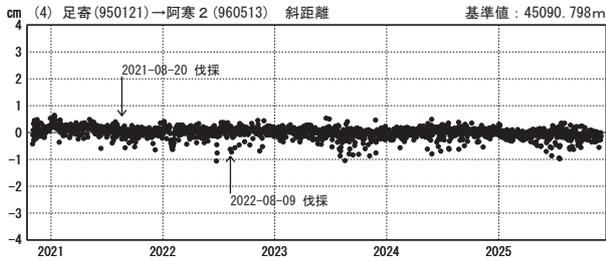
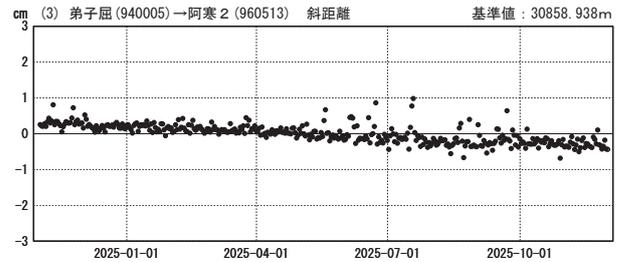
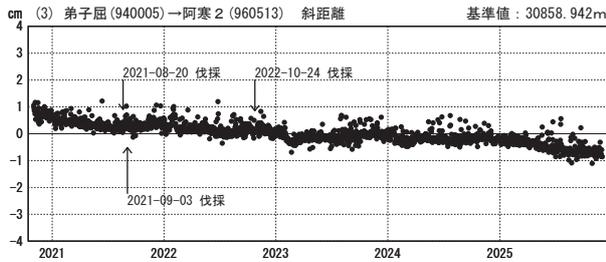
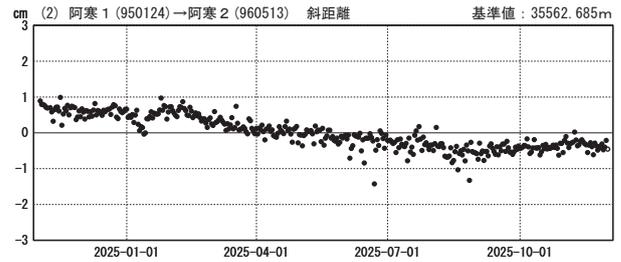
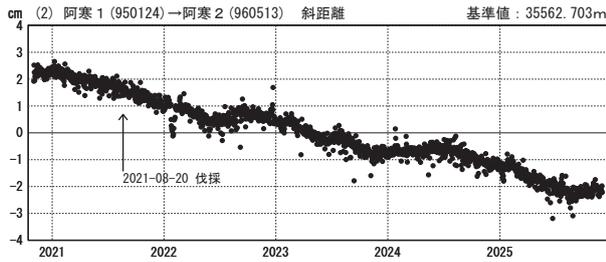
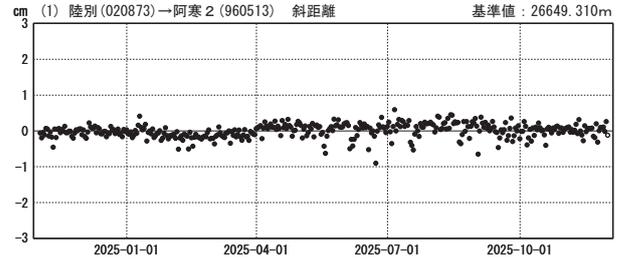
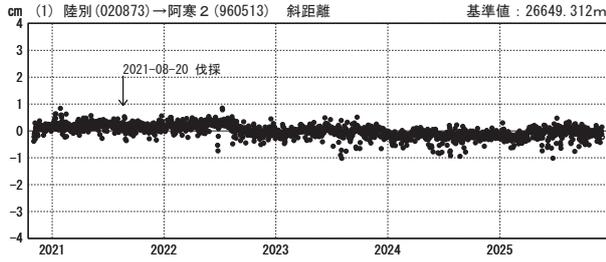
点番号	点名	日付	保守内容
940005	弟子屈	2021-09-03	伐採
		2022-10-19	アンテナ更新・受信機更新
		2022-10-24	伐採
		2024-08-30	レドーム開閉
950121	足寄	2022-08-09	伐採
		2024-08-24	レドーム開閉
		2025-10-02	受信機交換
950124	阿寒1	2024-11-07	受信機更新
		2024-11-18	レドーム開閉
960513	阿寒2	2021-08-20	伐採
020873	陸別	2022-10-16	アンテナ更新・受信機更新
		2024-09-03	レドーム開閉

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

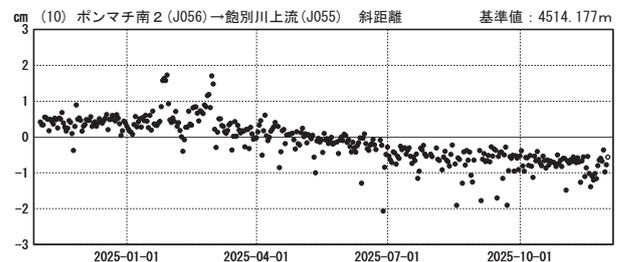
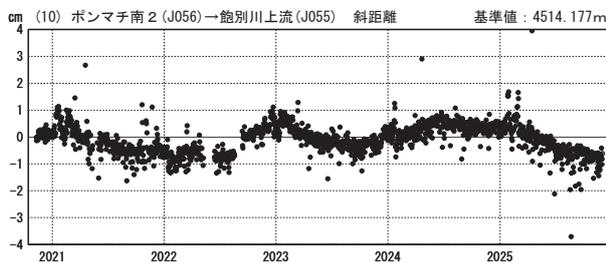
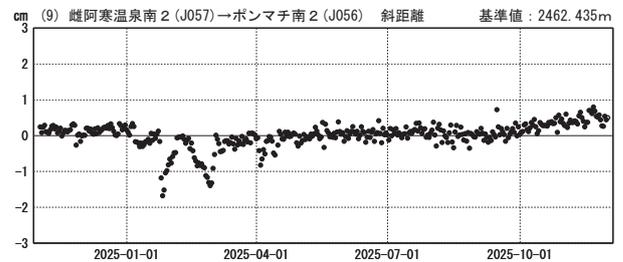
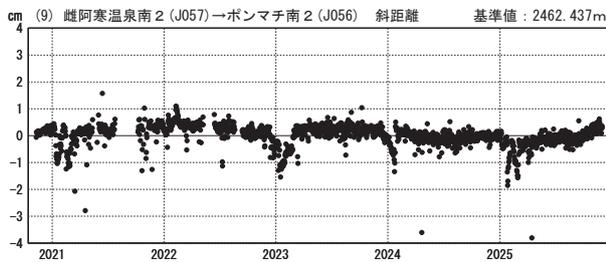
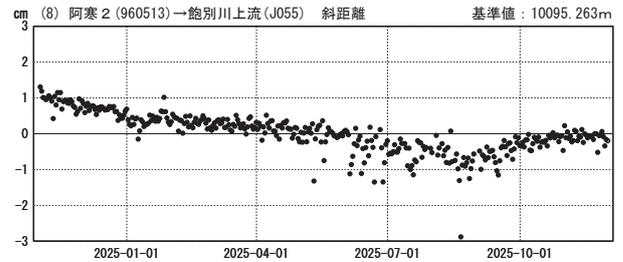
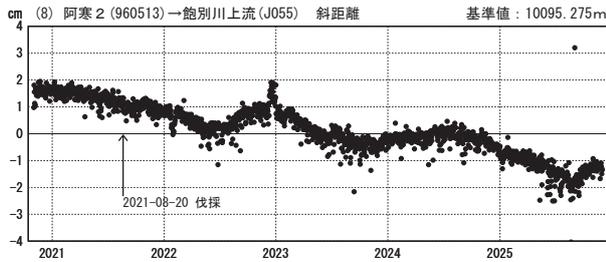
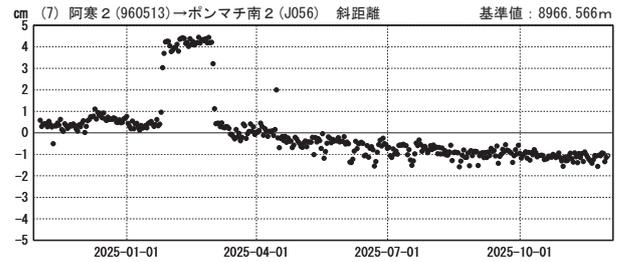
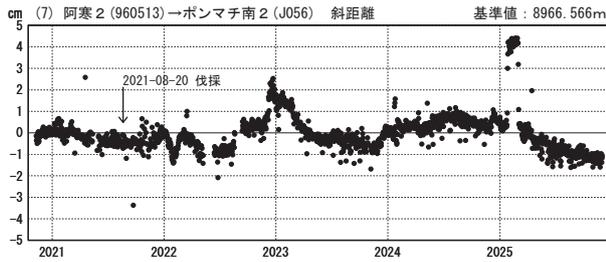
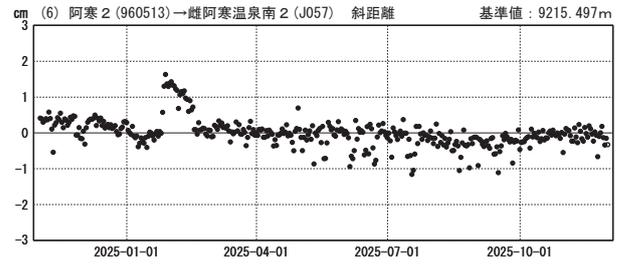
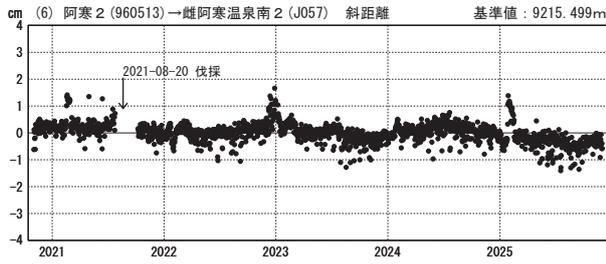
※[R5:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

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



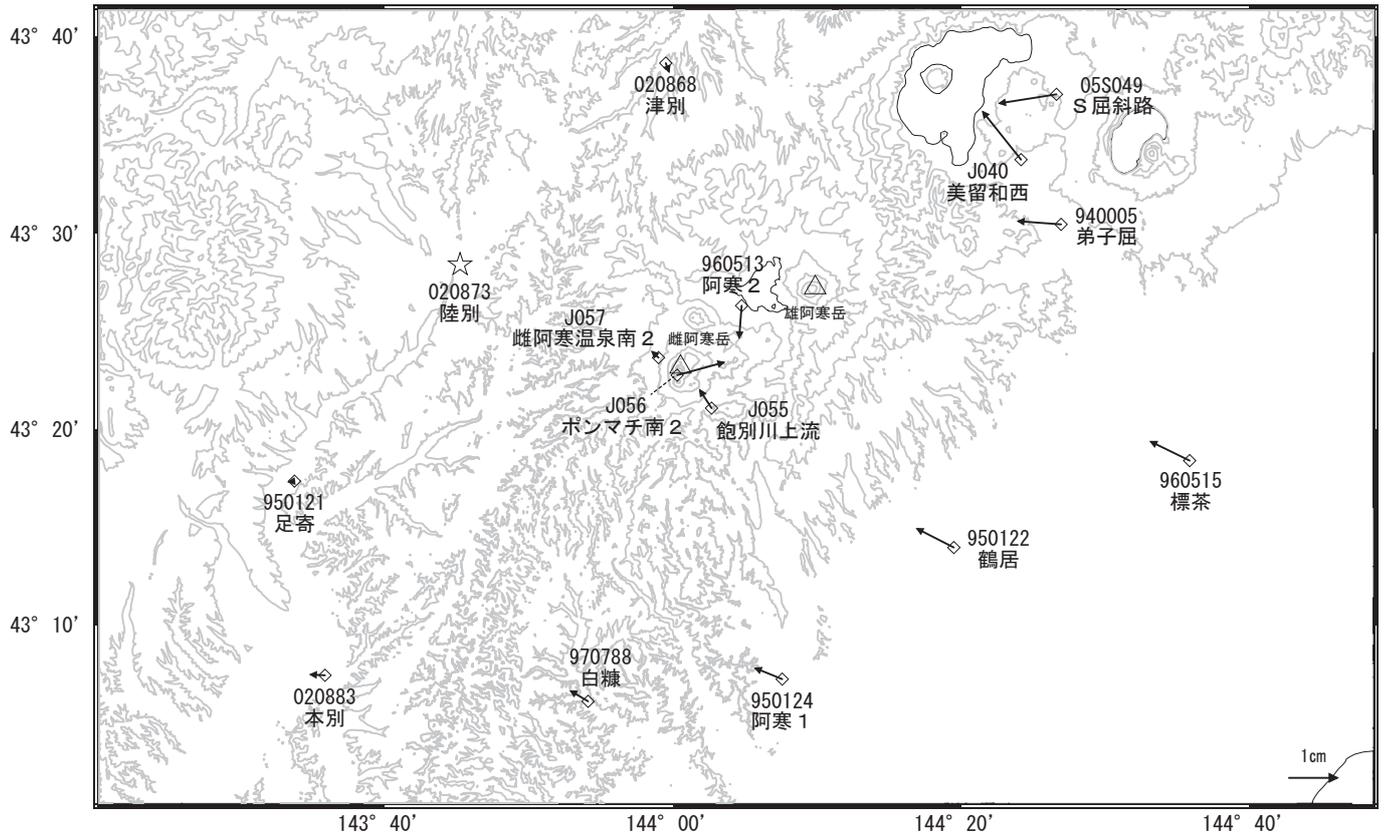
●— [F5:最終解] ○— [R5:速報解]

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

雌阿寒岳・雄阿寒岳周辺の地殻変動(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]

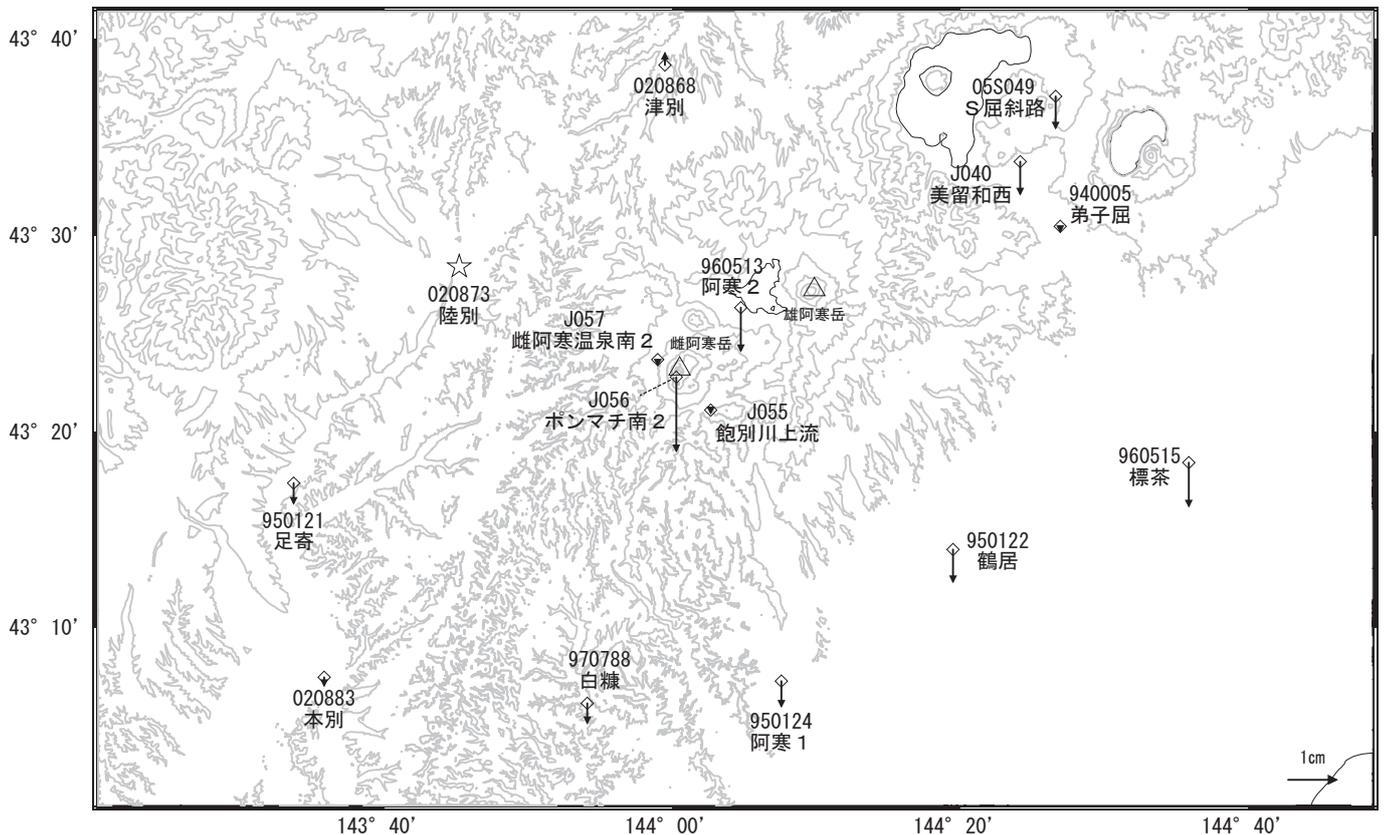


☆ 固定局:陸別(020873)

国土地理院・気象庁

雌阿寒岳・雄阿寒岳周辺の地殻変動(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]



☆ 固定局:陸別(020873)

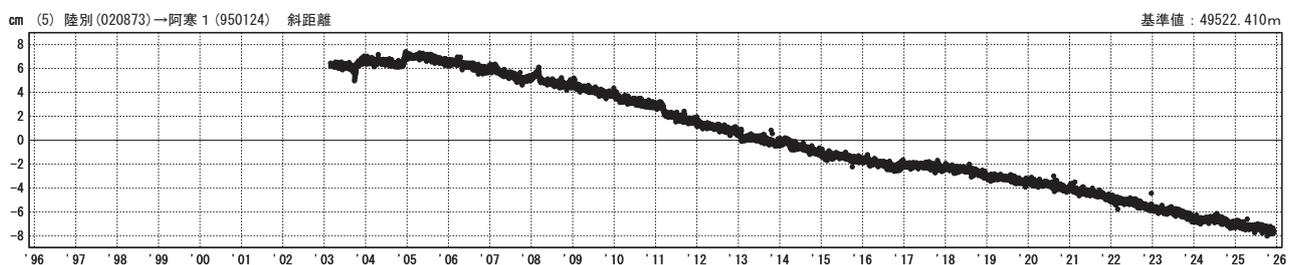
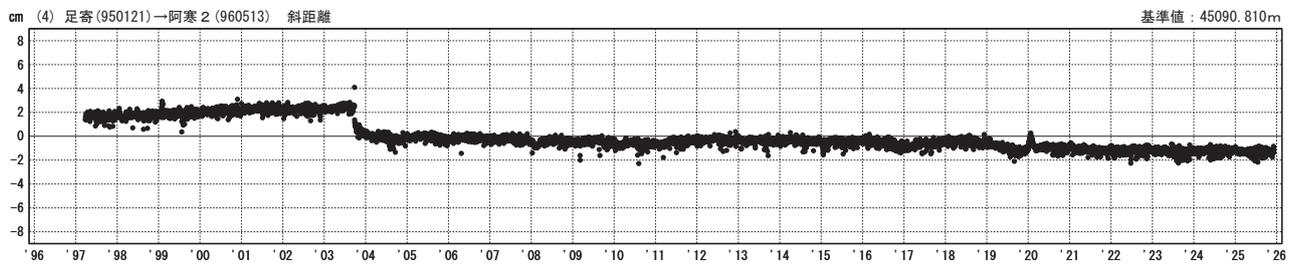
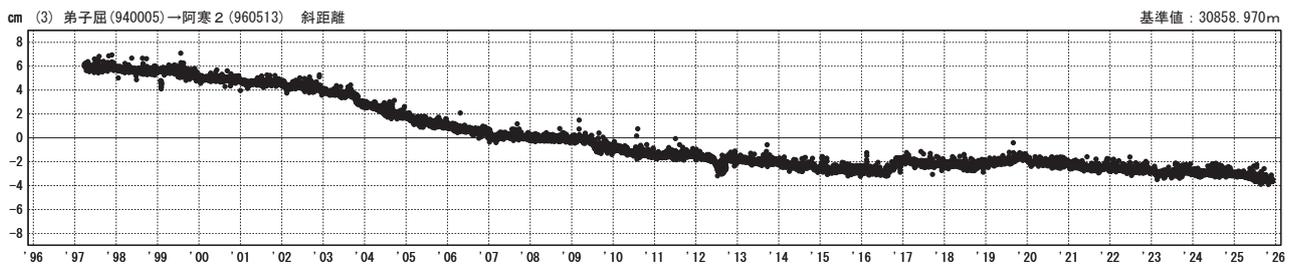
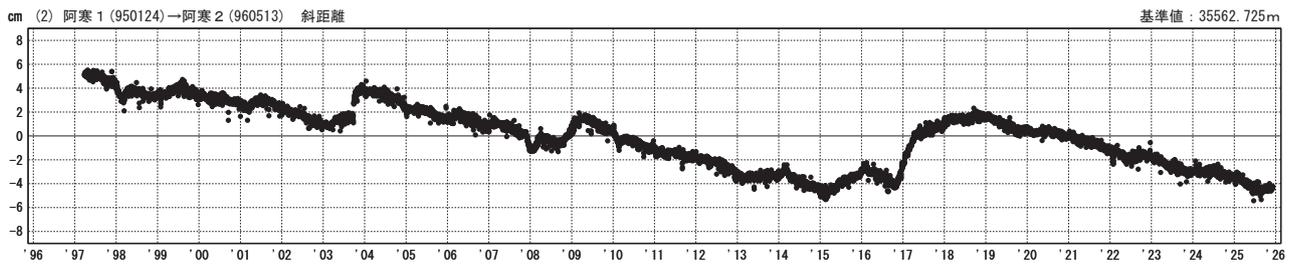
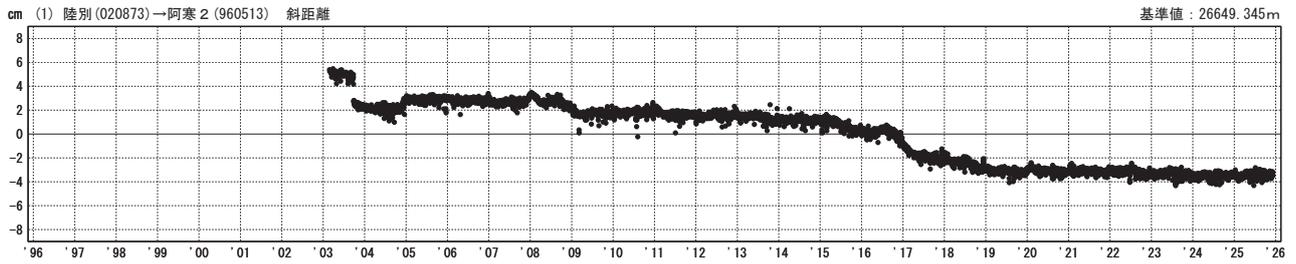
国土地理院・気象庁

※電子基準点の保守等による変動は補正済み

雌阿寒岳・雄阿寒岳

基線変化グラフ（長期）

期間：1996-01-01～2026-01-01 JST



●—[F5:最終解]

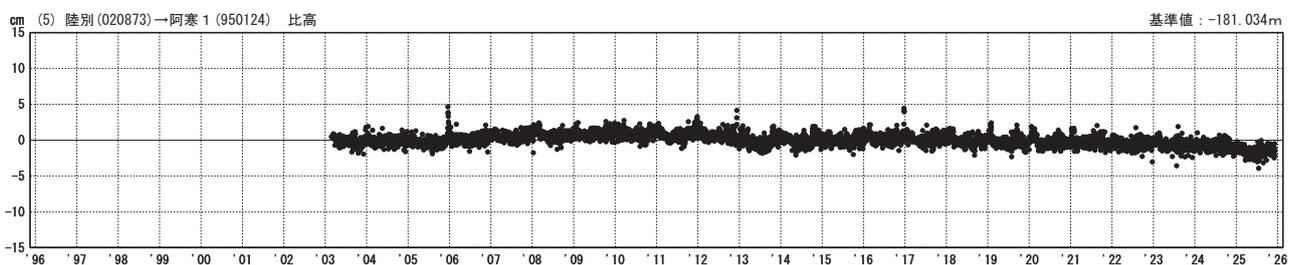
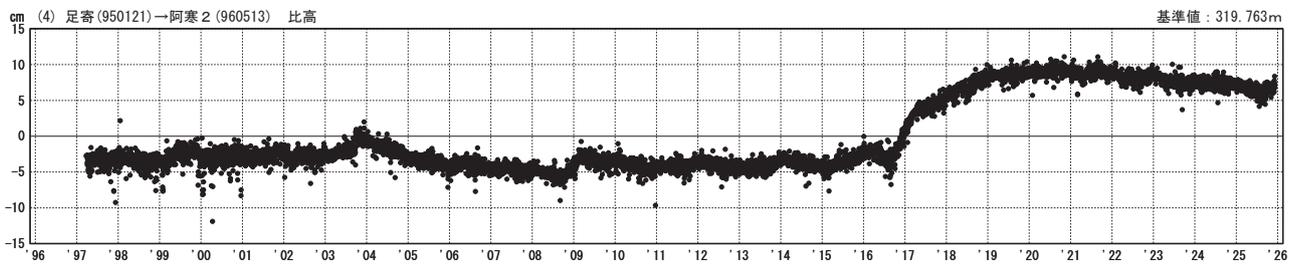
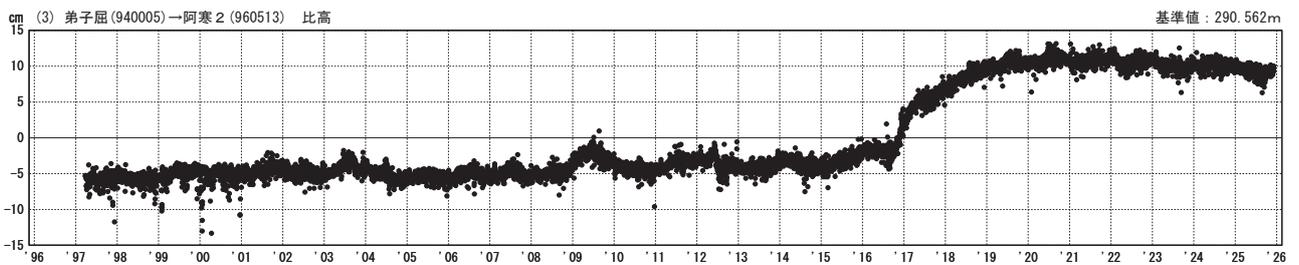
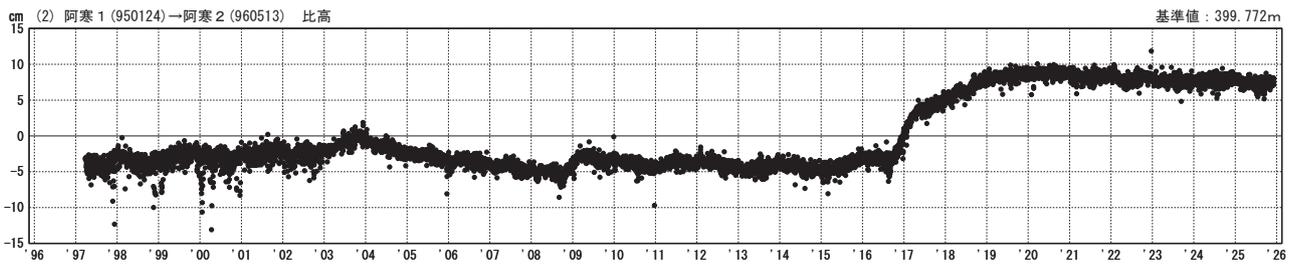
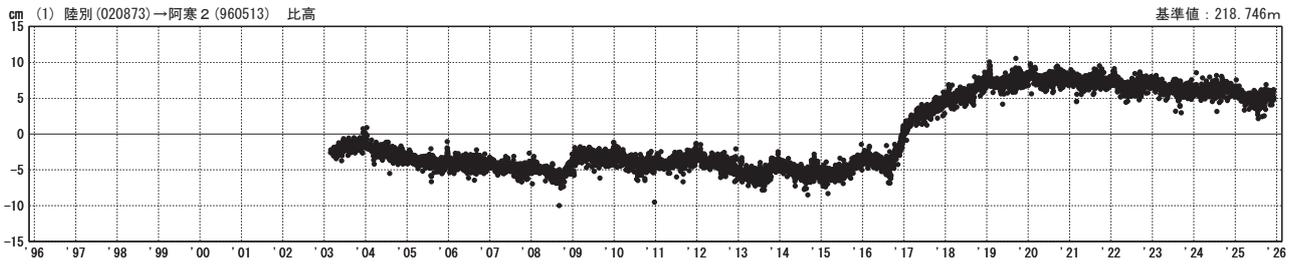
国土地理院

※電子基準点の保守等による変動は補正済み

雌阿寒岳・雄阿寒岳

比高変化グラフ（長期）

期間：1996-01-01～2026-01-01 JST



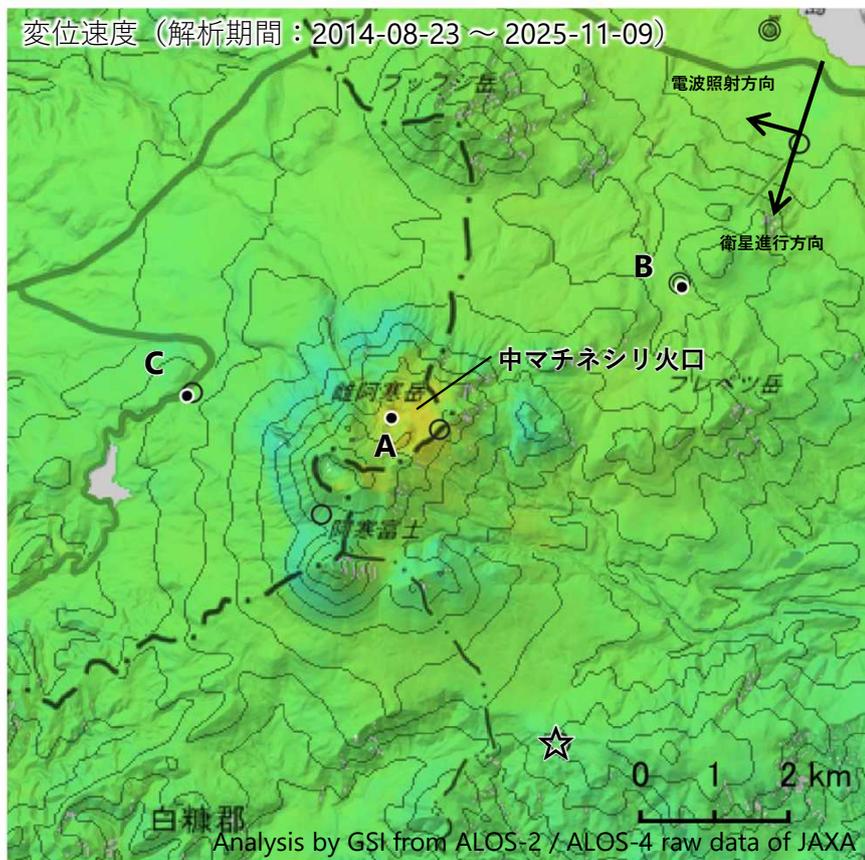
●—[F5:最終解]

国土地理院

※電子基準点の保守等による変動は補正済み

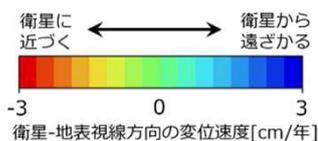
### 雌阿寒岳の干渉SAR時系列解析結果（だいち2号／4号 南行）

中マチネシリ火口の地点A周辺において、衛星に近づく変動が見られます。

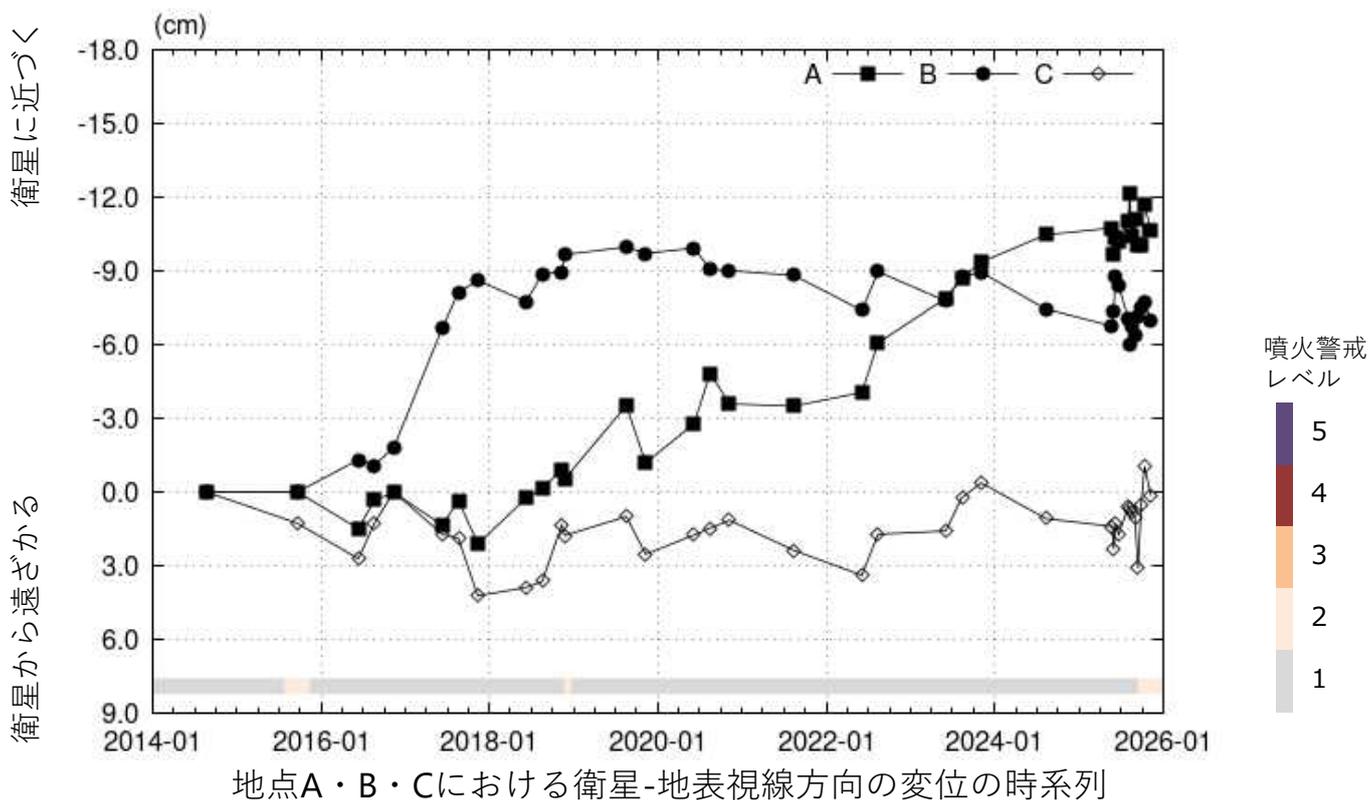


衛星名	だいち2号 だいち4号
観測期間	2014-08-23 ～ 2025-11-09
入射角	34.9°
データ数	36
干渉ペア数	267
空間分解能	約 30 m

- ◎ 国土地理院GNSS観測点
- 国土地理院以外のGNSS観測点
- ☆ 参照点：  
気象庁点「飽別川上流」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



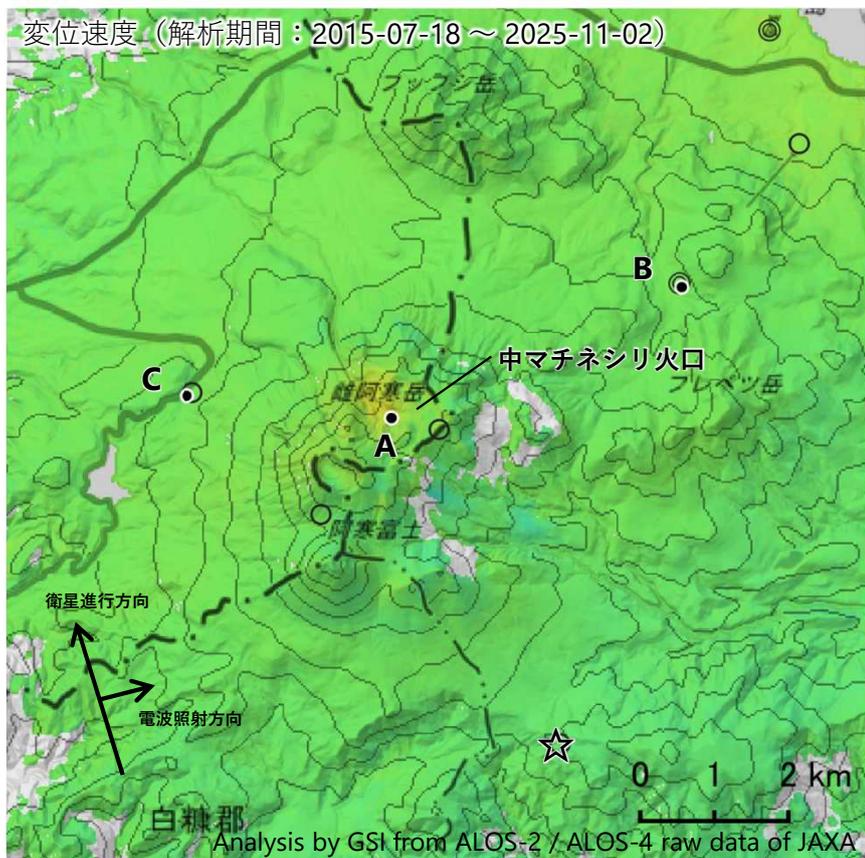
地点A・B・Cにおける衛星-地表視線方向の変位の時系列

雌阿寒岳

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。

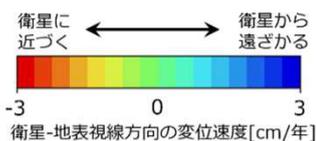
### 雌阿寒岳の干渉SAR時系列解析結果（だいち2号／4号北行）

中マチネシリ火口の地点A周辺において、衛星に近づく変動が見られます。

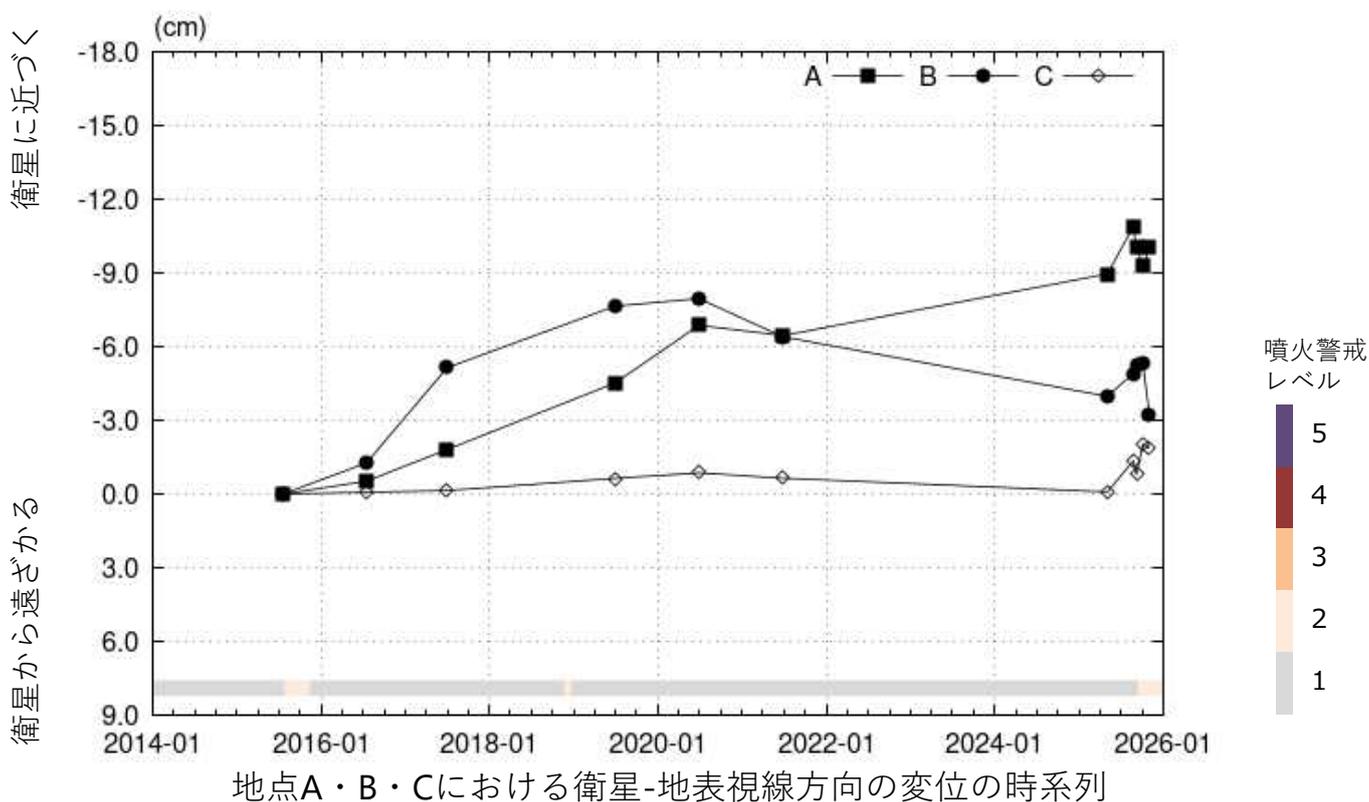


衛星名	だいち2号 だいち4号
観測期間	2015-07-18 ～ 2025-11-02
入射角	42.4°
データ数	11
干渉ペア数	26
空間分解能	約 30 m

- ◎ 国土地理院GNSS観測点
- 国土地理院以外のGNSS観測点
- ☆ 参照点：  
気象庁点「飽別川上流」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



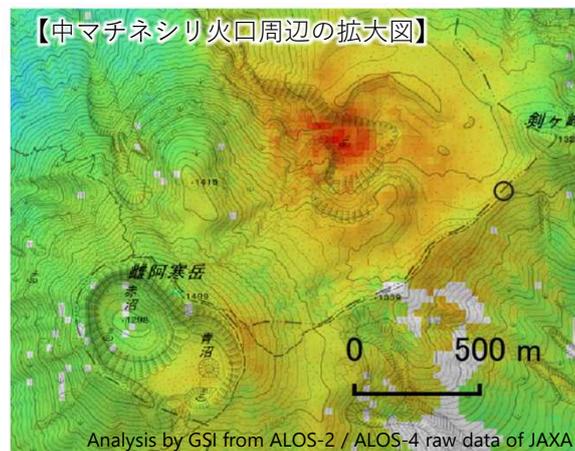
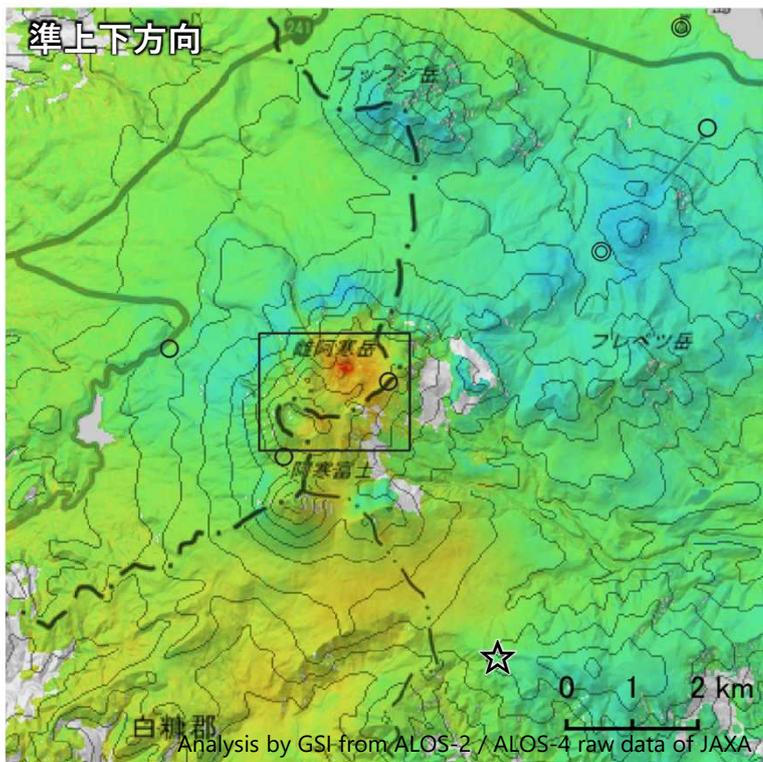
### 雌阿寒岳

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。

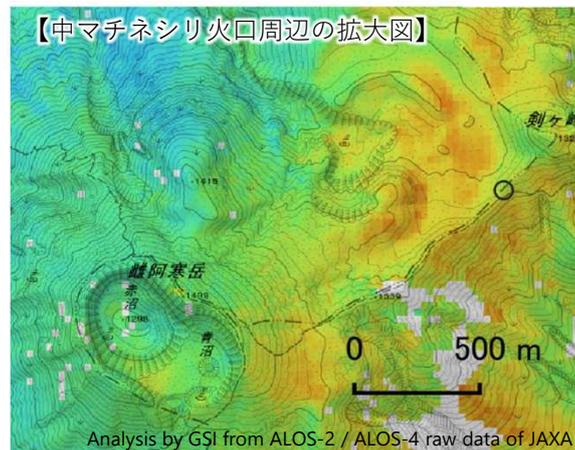
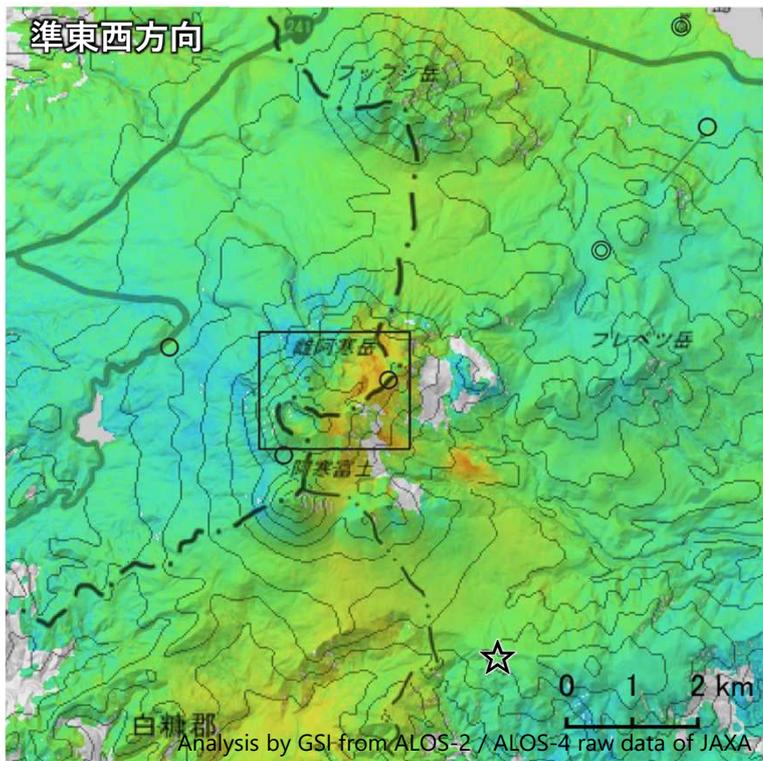
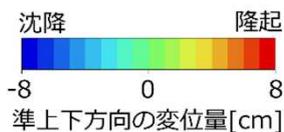
## 雌阿寒岳の2.5次元解析結果（2021年～2025年）

中マチネシリ火口周辺において、隆起が見られます。

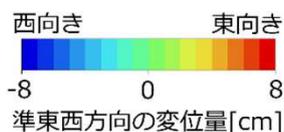
解析ペア：2021-08-14～2025-09-14（東→西）、2021-06-26～2025-09-07（西→東）



- ◎ 国土地理院GNSS観測点
- 国土地理院以外のGNSS観測点
- ☆ 参照点：気象庁点「飽別川上流」付近



- ◎ 国土地理院GNSS観測点
- 国土地理院以外のGNSS観測点
- ☆ 参照点：気象庁点「飽別川上流」付近



背景：地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

雌阿寒岳

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。

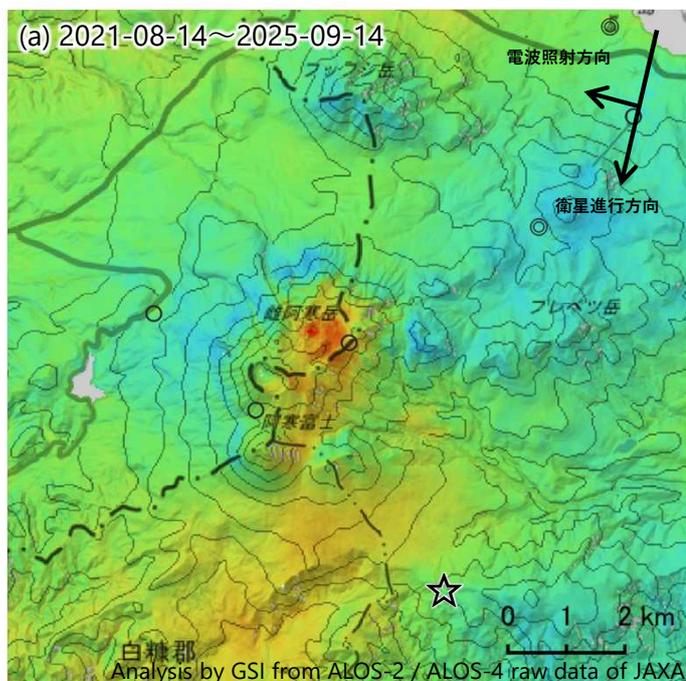
### 雌阿寒岳の2.5次元解析結果（2021年～2025年）

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	2014-08-23～2025-11-09 (a) 2021-08-14～2025-09-14	2015-07-18～2025-11-02 (b) 2021-06-26～2025-09-07
衛星進行方向	南行	北行
電波照射方向	右(西)	右(東)
入射角	34.9°	42.4°
空間分解能	約 30 m	約 30 m

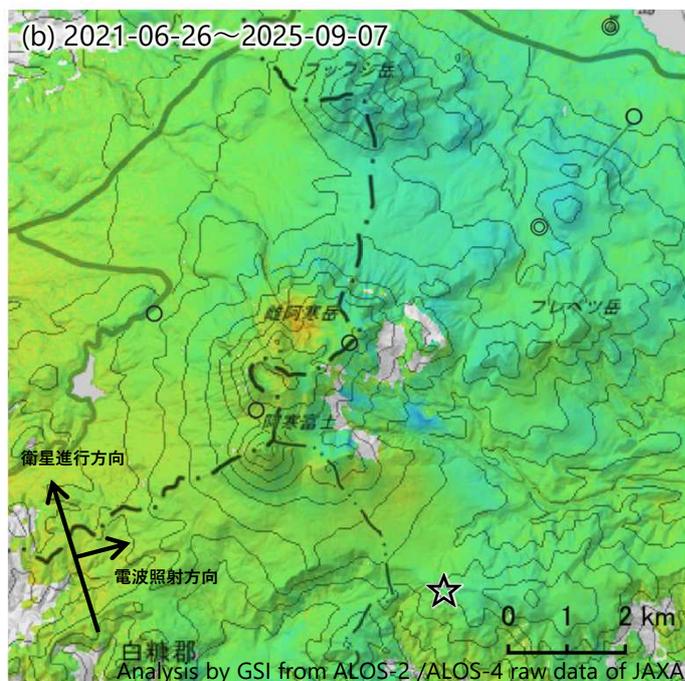
\*1 観測日：SBAS法に使用した期間

\*2 計算期間：変位を計算した期間

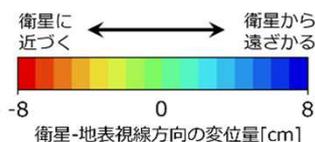
#### 南行軌道の変位



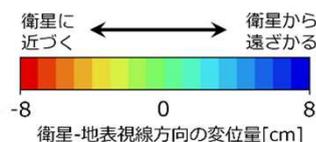
#### 北行軌道の変位



- ◎ 国土地理院GNSS観測点
- 国土地理院以外のGNSS観測点
- ☆ 参照点：気象庁点「飽別川上流」付近



- ◎ 国土地理院GNSS観測点
- 国土地理院以外のGNSS観測点
- ☆ 参照点：気象庁点「飽別川上流」付近



背景：地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

### 雌阿寒岳

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。

# 雌阿寒岳

概要：1か所に観測点を設置して火山観測を開始した。

● GNSS 観測

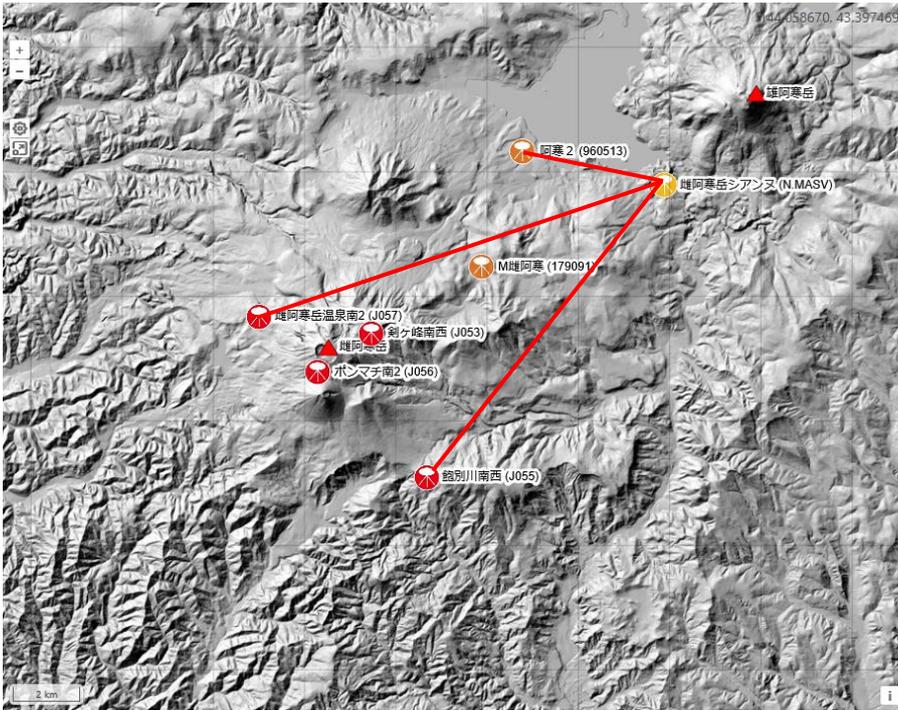


図1 GNSS 観測点基線図。黄色：防災科研、赤：気象庁、オレンジ：国土地理院の観測点。

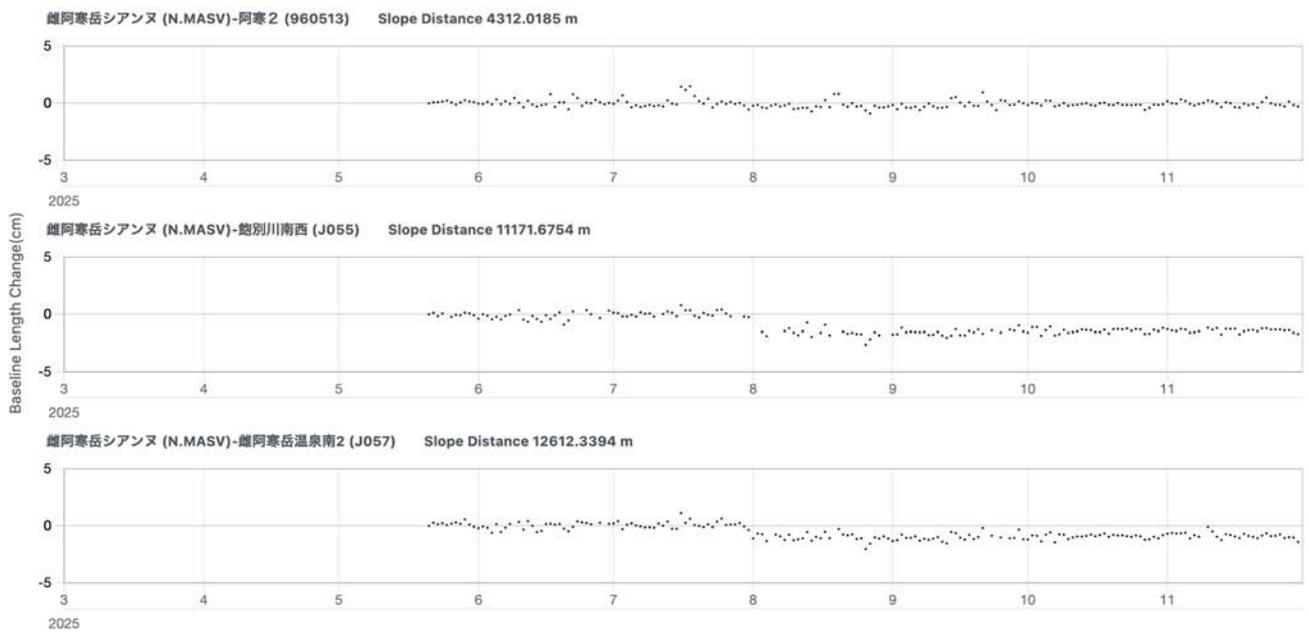


図2 観測開始からのGNSS 観測点間の基線長変化。

観測点配置図

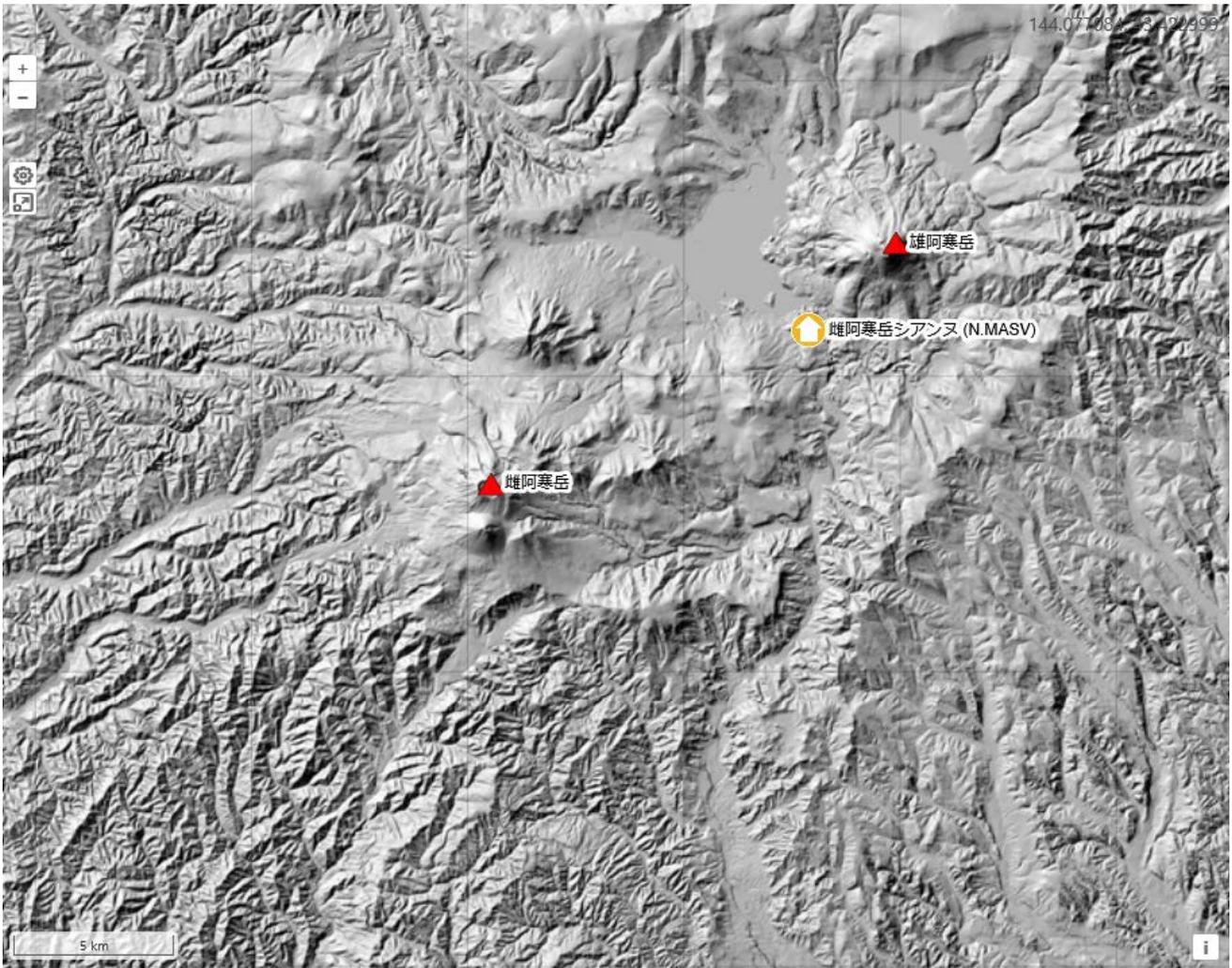


図3 観測点配置図 国土地理院の地理院タイル（陰影起伏図）を使用。

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
雄阿寒岳シアンヌ	N.MASV	防災科研火山	雄阿寒岳	43.42976	144.13148	438	

- 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

ナカマチネシリ火口の反復全磁力観測

2013年からナカマチネシリ火口周辺における反復地上全磁力観測を実施している。2014年からナカマチネシリ火口の地下浅部における消磁を示唆する全磁力変化が継続している。2024年7月から2025年7月の期間においてもその傾向に変化はない。

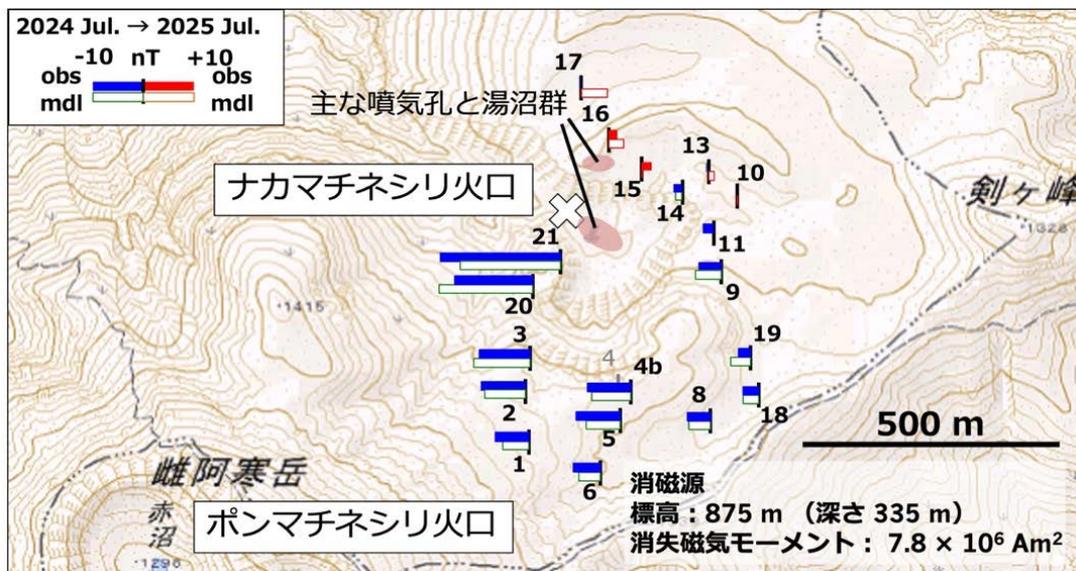


図1. ナカマチネシリ火口周辺の2024年7月から2025年7月までの全磁力変化。日変化補正の参照点データとして気象庁地磁気観測所女満別の毎秒値を使用した。本図の作成には、国土地理院のオンライン地図画像を使用した。

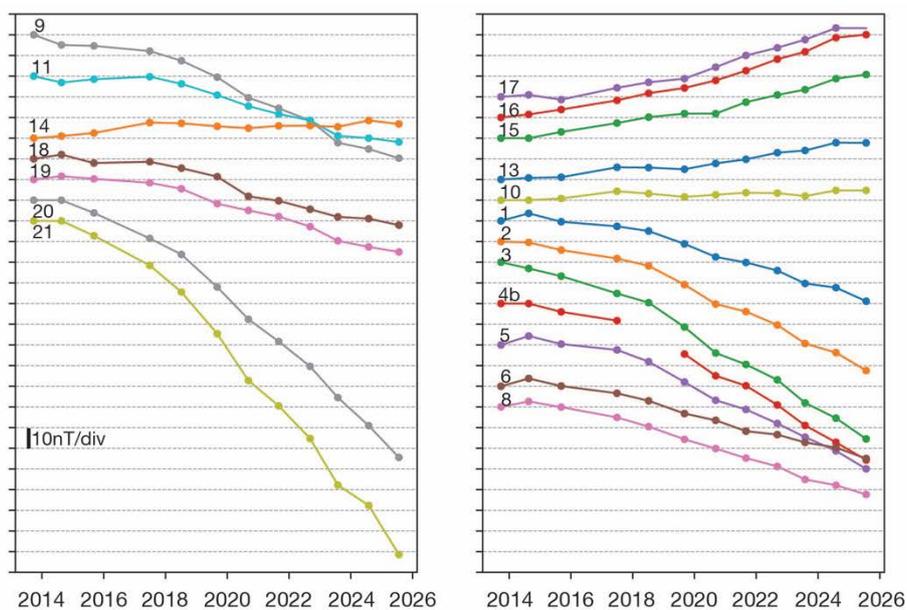


図2. 繰り返し観測点における2013年から2025年までの全磁力変化。

(田中)

雌阿寒岳 SO<sub>2</sub> 放出率臨時観測

2025年10月30日と12月2日に車載トラバースによるSO<sub>2</sub>放出率観測を行った。10月30日は106±27 ton/day、12月2日は108±28 ton/dayと推定された。札幌管区気象台からご提供いただいた風速と、データから推定した風向を推定に用いた。

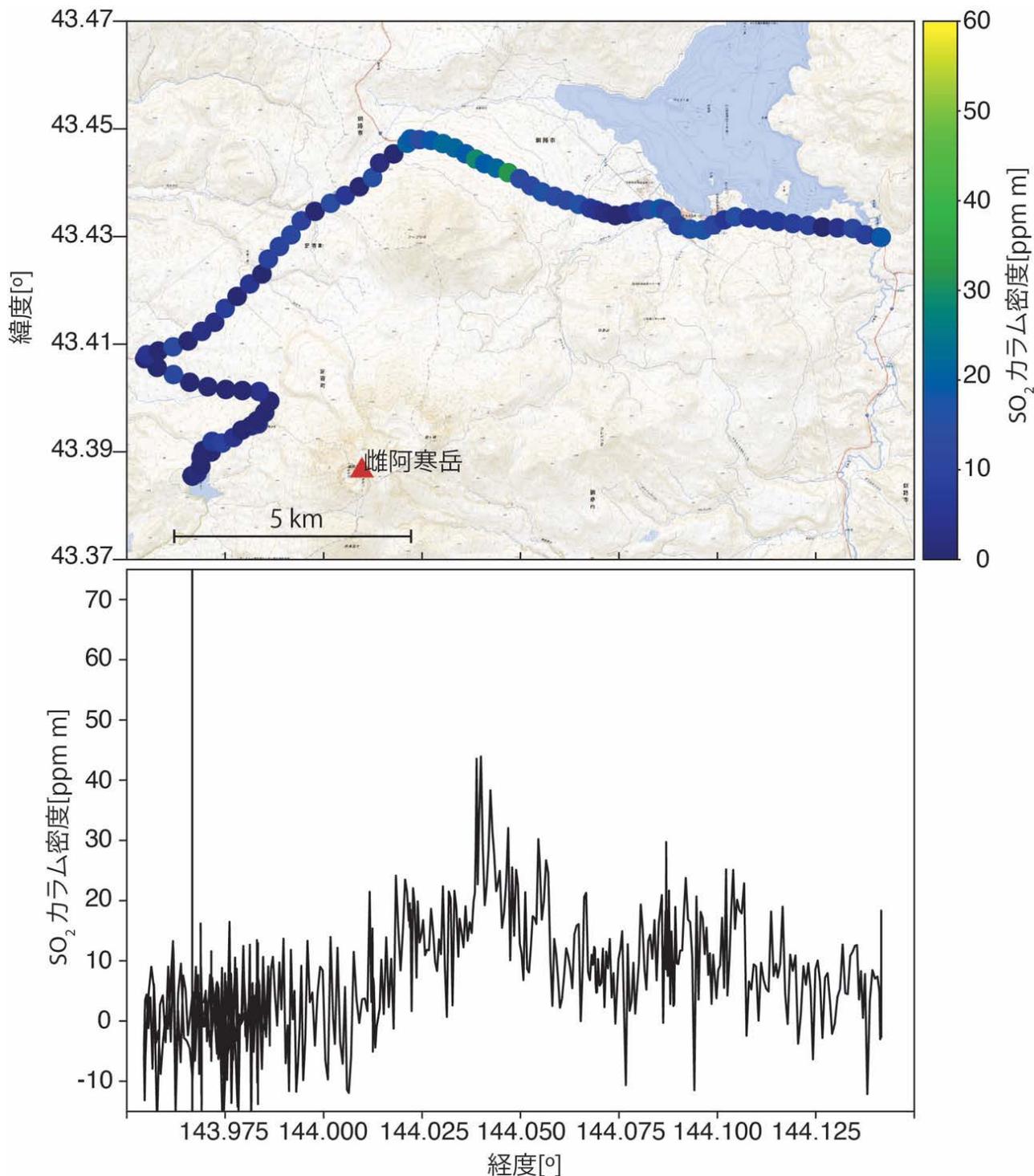


図1. 10月30日のトラバースの一例。850 hPa等圧面(標高1500 m)の風速4.7 m/sを使用し、放出率135 ton/dayと推定した。トラバース開始点付近の高い値はキャリブレーションによるもの。本図の作成には、国土地理院のオンライン地図画像を使用した。

雌阿寒岳

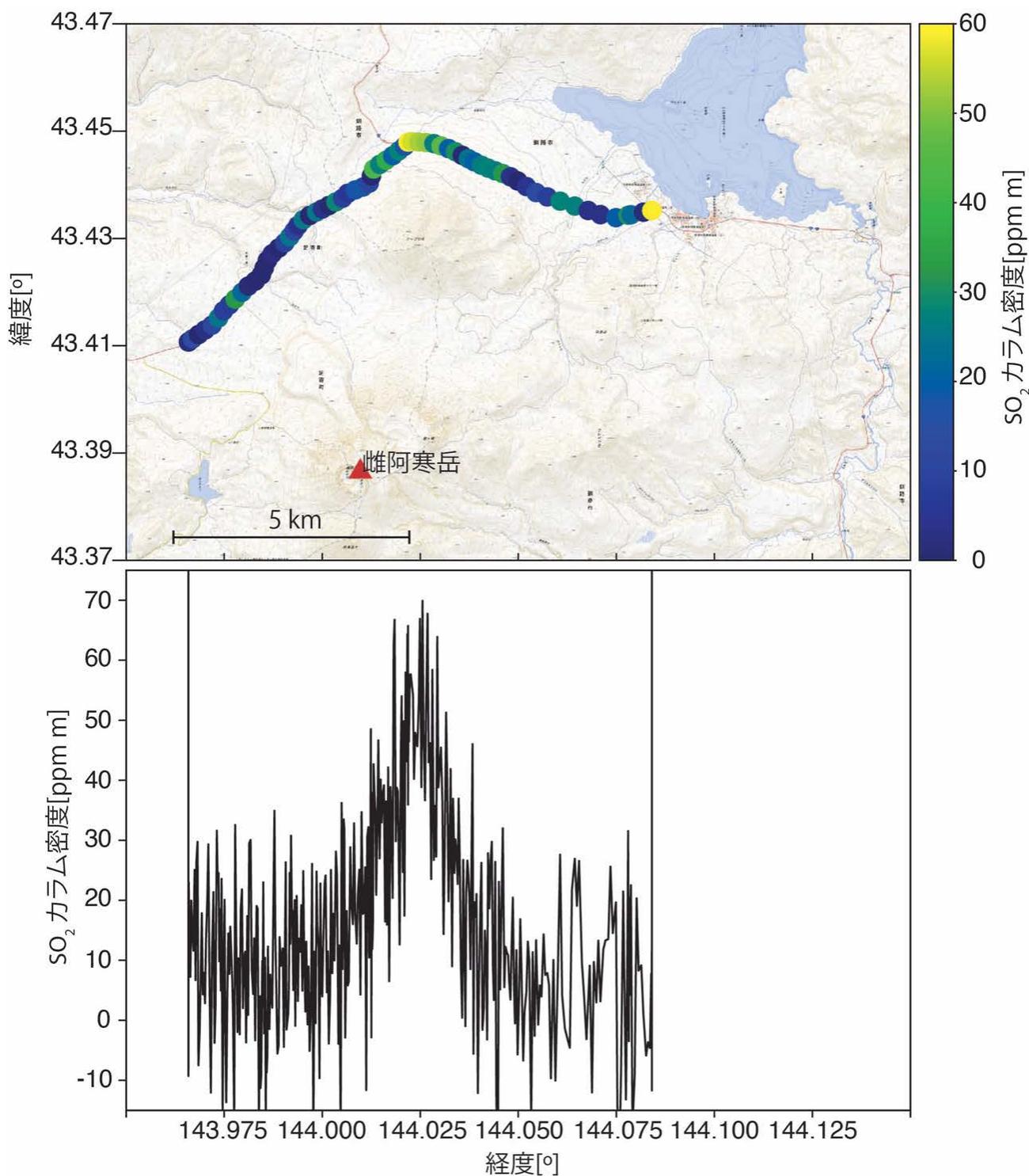


図2. 12月2日のトラバースの一例。測定データから推定した風向と気象データの風向を照らし合わせ、900 hPa 等圧面(標高900 m)の風速9.7 m/sを使用し、放出率を159 ton/dayと推定した。トラバース開始点および終了点付近の高いカラム密度はキャリブレーションによるもの。本図の作成には、国土地理院のオンライン地図画像を使用した。

表1 10月30日のトラバース結果

開始時刻 (JST)	データから 推定した風向[°]	気象データの 風向[°]	風速 [m/s]	SO <sub>2</sub> 放出率 [ton/day]
11:25	200	223	4.7	135
12:02	194	214	7.7	127
12:31	195	216	8.4	71
12:42	195	216	8.4	86
12:53	194	199	9.6	112

表2 12月2日のトラバース結果

開始時刻 (JST)	データから 推定した風向[°]	気象データの 風向[°]	風速 [m/s]	SO <sub>2</sub> 放出率 [ton/day]
9:55	224	241	6.1	131
10:27	232	239	5.5	136
11:13	206	207	7.7	59
11:28	206	207	6.9	115
11:43	199	195	6.9	94
12:11	188	195	6.8	111

(田中)

雌阿寒岳 SO<sub>2</sub>放出率臨時観測 (速報)

2026年2月18日に車載トラバースによるSO<sub>2</sub>放出率観測を行った。前回の観測は2025年12月2日である(別資料)。風速に不確かさがあり、7 m/s の場合、194±84 ton/day、15 m/s の場合、417±181 ton/day となった。風向・風速は札幌管区気象台からご提供いただいた情報(10-12時に850hPa面で北向きの風7-15m/s)を参考に設定した。

表1 全14回のトラバース結果

時刻	7 m/s の Flux [ton/day]	11 m/s の Flux [ton/day]	15 m/s の Flux [ton/day]
10:00	159.95	251.35	342.75
10:14	205.03	322.19	439.35
10:28	116.34	182.82	249.3
10:41	133.7	210.1	286.5
10:54	151.9	238.7	325.5
11:08	132.3	207.9	283.5
11:22	260.75	409.75	558.75
11:37	318.85	501.05	683.25
12:01	290.57	456.61	622.65
12:16	167.72	263.56	359.4
12:32	99.96	157.08	214.2
12:47	118.72	186.56	254.4
12:59	200.27	314.71	429.15
13:16	372.05	584.65	797.25
平均	194.87	306.22	417.57
分散	84.50	132.79	181.08

(田中)



雌阿寒岳・阿寒カルデラの比抵抗構造

北海道大学では、2020年から2023年に阿寒カルデラ一帯の54地点で広帯域MT観測を実施した。これに、先行研究で取得された雌阿寒岳周辺での広帯域MT観測および可聴域MT観測44地点のデータを加えた計98地点のデータセットを作成し、阿寒カルデラ一帯の比抵抗構造をFEMTICコードにより推定した。

カルデラの下には西方へ沈み込む形状の低比抵抗領域(10Ωm以下)が見出され、10Ωm以下の領域に着目すると、大きく(1)雌阿寒岳下の揮発性物質に富むと考えられる領域(C1a:~10km<sup>3</sup>)、(2)カルデラ中央部の固結しつつあるマグマだまりを示唆する領域(C1b:~500km<sup>3</sup>)、(3)カルデラ西側に存在する深部マグマだまりと考えられる領域(C1c:~3,000km<sup>3</sup>)の3つに区分される。2016年から2017年にかけて観測された雌阿寒岳北東麓を中心とする地盤変動の増圧源はC1bの領域の直上に位置し、深部低周波地震はC1cの縁に近い領域で発生している。

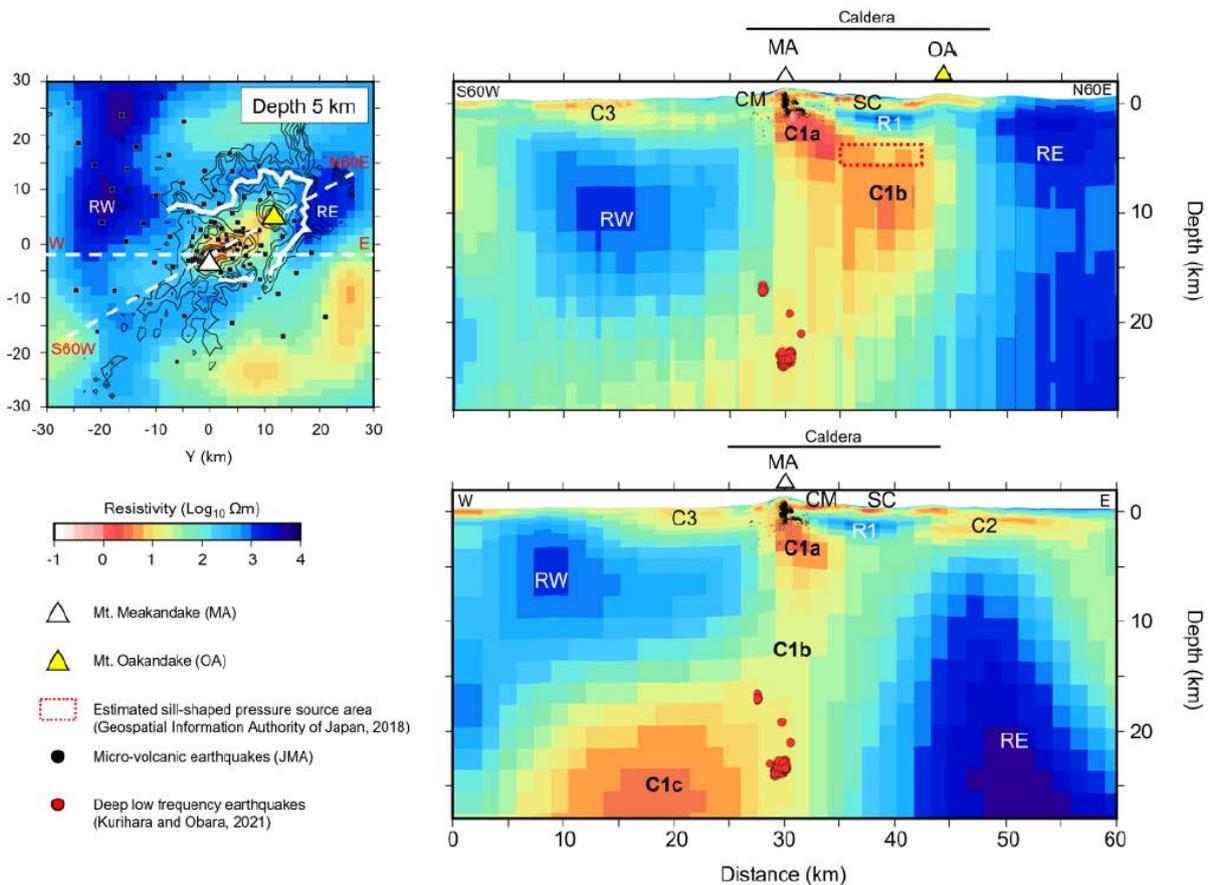


図1. 阿寒カルデラ一帯の比抵抗構造。(左) 深さ5kmにおける水平断面。(右上) 北東-南西方向の白破線に沿った鉛直断面。雌阿寒岳直下の深さ5km以浅にC1a、阿寒カルデラ中央の深さ5km以深にC1bの低比抵抗域が認められる。黒点で示される浅い火山性地震活動は、C1aの上部で発生している。C1bの上部にある赤点線の長方形は、2016年から2017年にかけての膨張変動の圧力源位置を示す。(右下) 東西方向の白破線に沿った鉛直断面。カルデラ西方の深さ20km以深にC1cの低比抵抗領域が認められ、その縁に深部低周波地震の活動域がある。

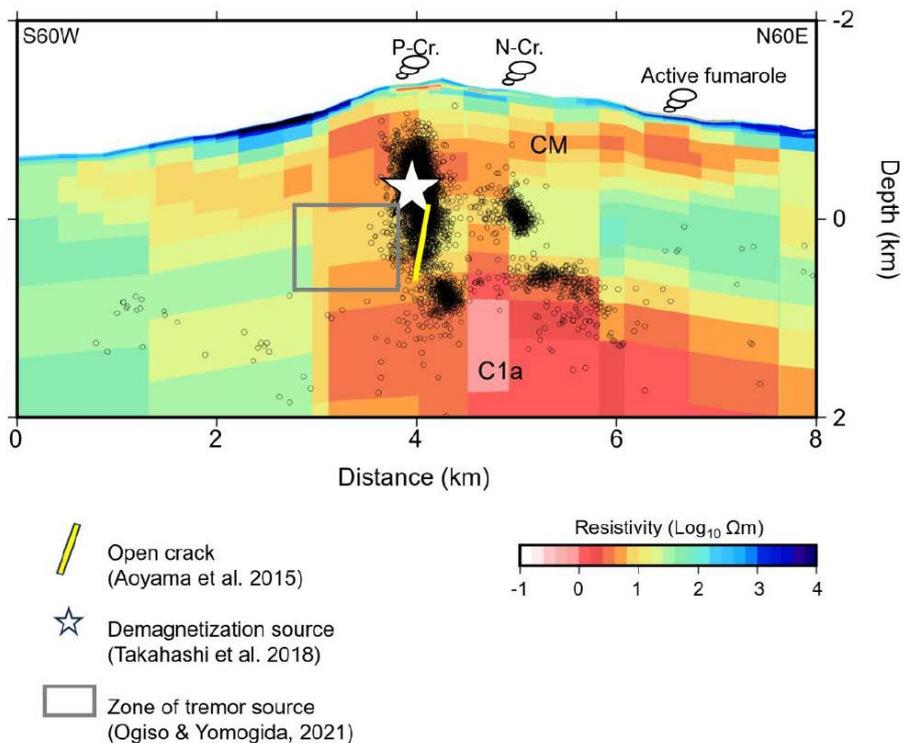


図 2. 雌阿寒岳直下浅部を拡大した北東-南西方向の比抵抗断面。C1a の上部に、粘土質の不透水層と考えられる低比抵抗層 CM が存在する。

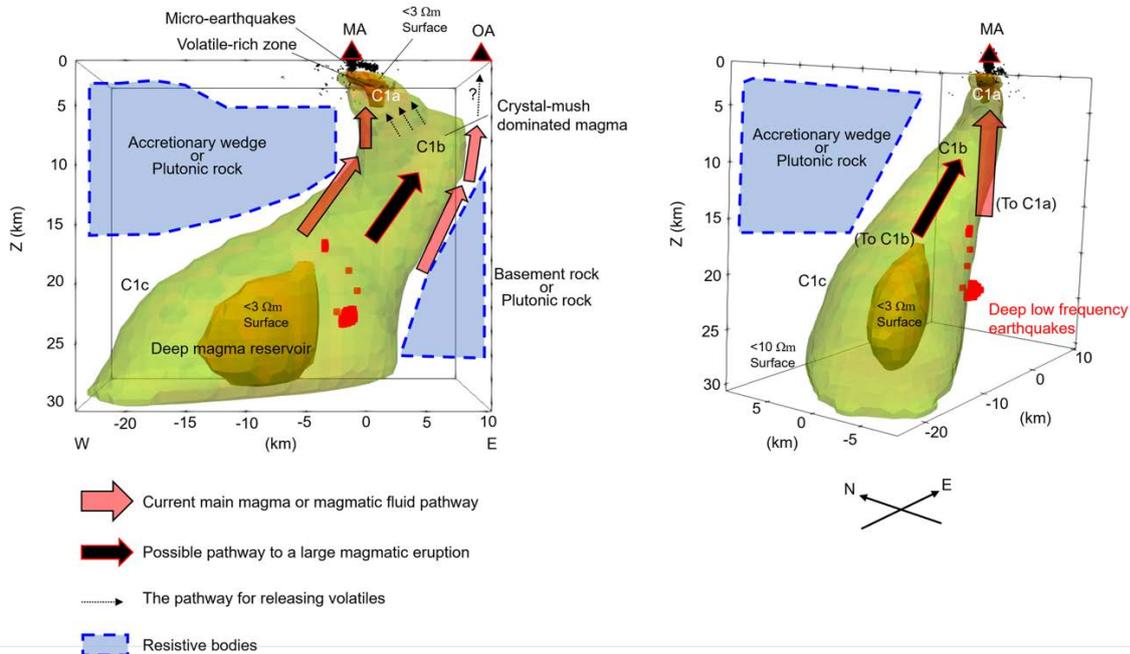


図 3. 低比抵抗域 C1 全体の 3 次元イメージ。外側は  $10 \Omega\text{m}$  以下、内側は  $3 \Omega\text{m}$  以下の領域を示す。

(井上・青山)

### 雌阿寒岳 火山活動の概念図

これまで得られている主な学術成果や観測成果を踏まえた火山活動の概念図を描画し、データの解釈・各成果の関係性等における不明点を追記した。

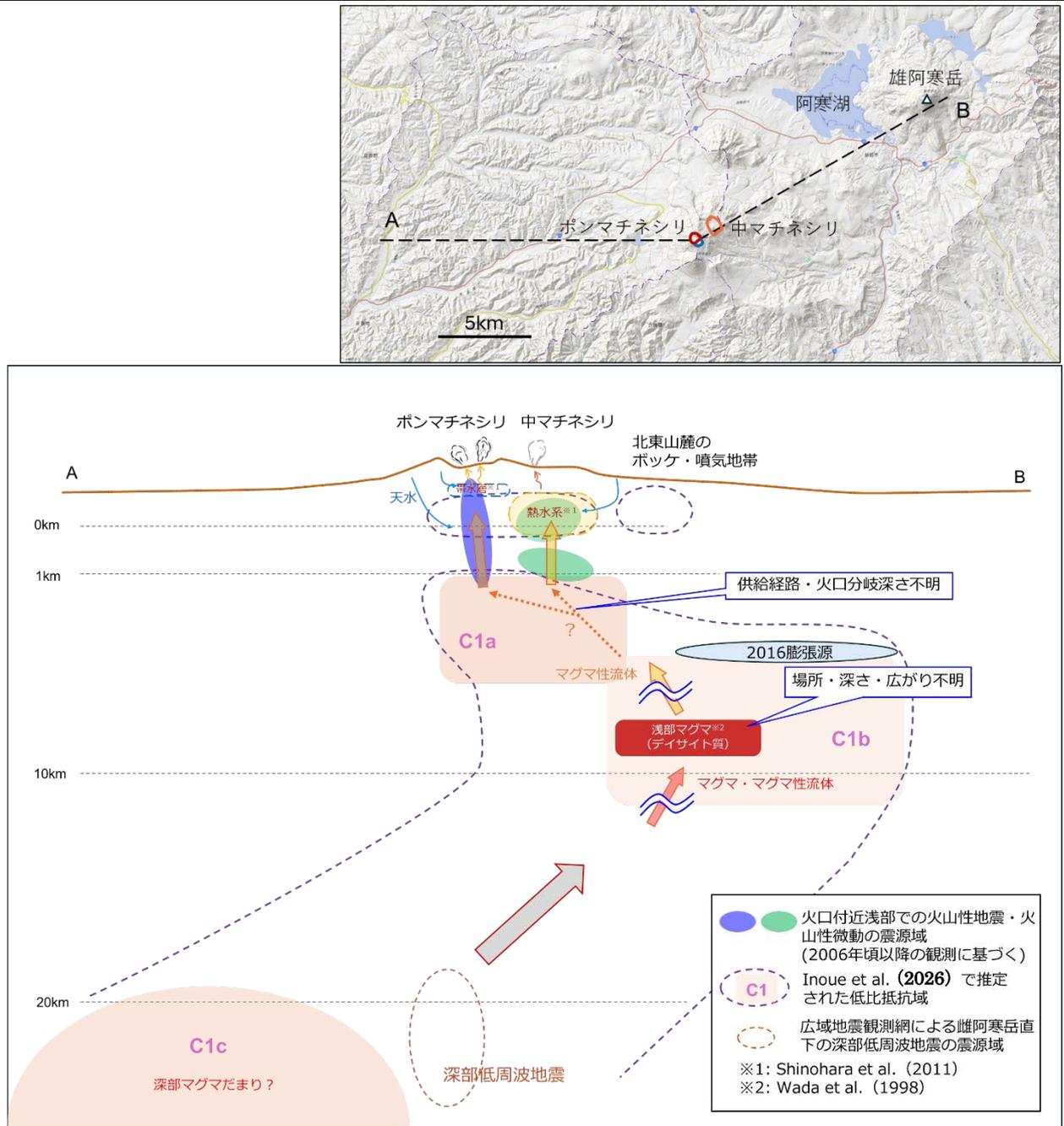


図 雌阿寒岳 近年の火山活動の概念図  
(各要素の出典)

- ・ 浅部マグマ溜まりの存在 : Wada et al. (1998)
- ・ 各火口付近浅部へのマグマ性流体の供給、異なる浅部熱水系・噴気生成 : Shinohara et al. (2011)
- ・ 地化学的な情報を統合した活動概念図 : Takahashi et al. (2023)
- ・ 低比抵抗域及び北東山麓やや深部の膨張源との位置関係 : Inoue et al. (2026)
- ・ 広域地震観測網による深部低周波地震の震源域 : Kurihara and Obara (2021)
- ・ 火口付近浅部の震源域 : hypocnhによる火山性地震の震源分布 (第8回火山調査委員会資料気象庁資料の図4、5、8など)

## 雌阿寒岳における温泉水・噴気観測

北海道立総合研究機構は雌阿寒岳周辺の温泉湧出域で1986年から温泉観測を継続しており、1992年からは中マチネシリ火口において噴気観測も実施している。オンネトーでは、ポンマチネシリ火口で水蒸気噴火が発生する2年ほど前からClやSO<sub>4</sub>濃度がわずかに上昇する場合があります、2025年9月の噴火前にもSO<sub>4</sub>濃度の軽微な上昇が確認された(図2)。中マチネシリ火口では、2018年頃から噴気活動の活発化に加え、噴気中のHCl濃度の増加や噴気凝縮水の酸素・水素同位体比の上昇が認められている(図3)。また雌阿寒温泉では、同じく2018年頃から泉温およびCl濃度の上昇が継続している(図2)。



図1 雌阿寒岳周辺の温泉水・噴気観測地点(●)。国土地理院のオンライン地図画像を使用。

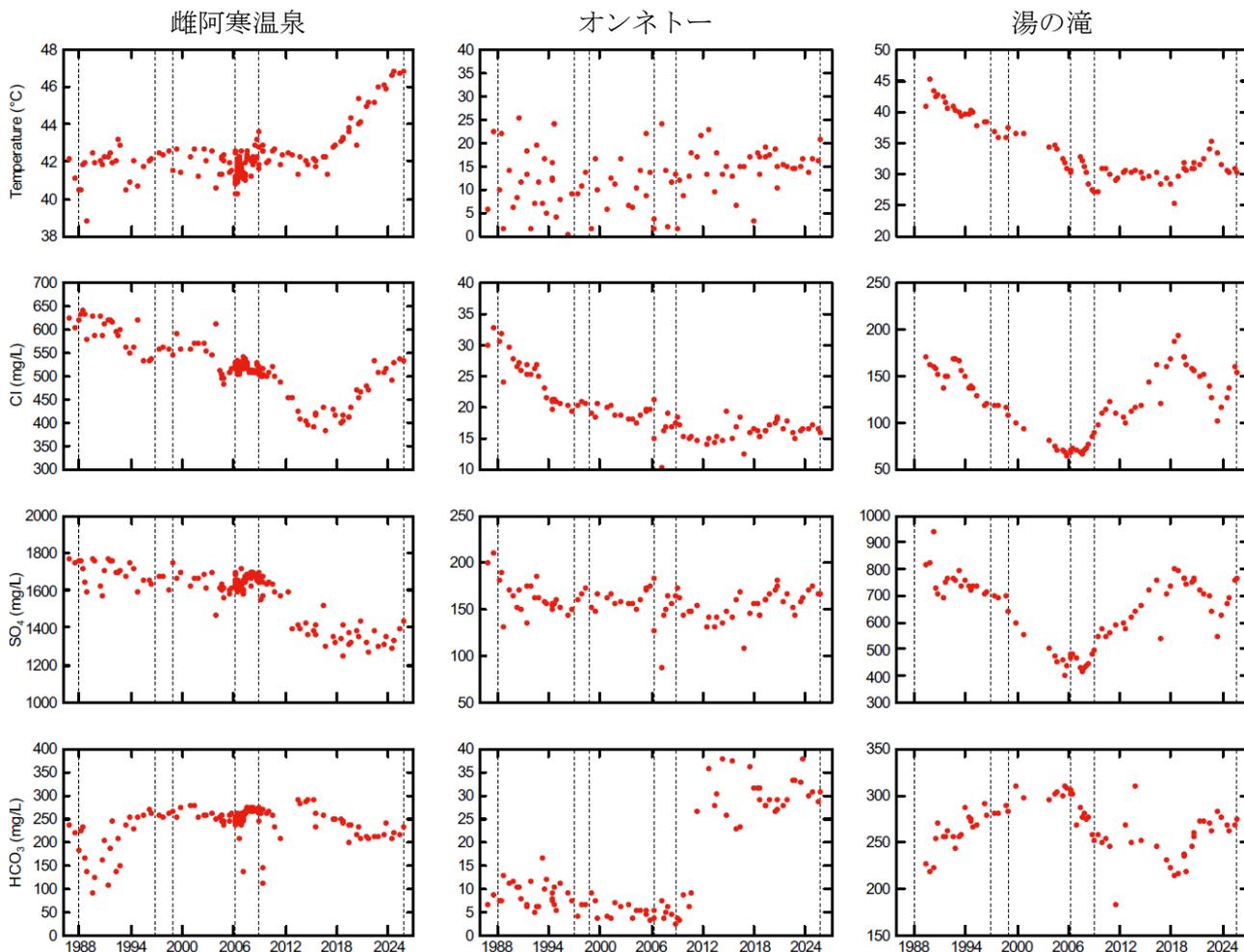


図2 山麓の温泉水の温度と陰イオン濃度の変化。破線はポンマチネシリ火口での水蒸気噴火。

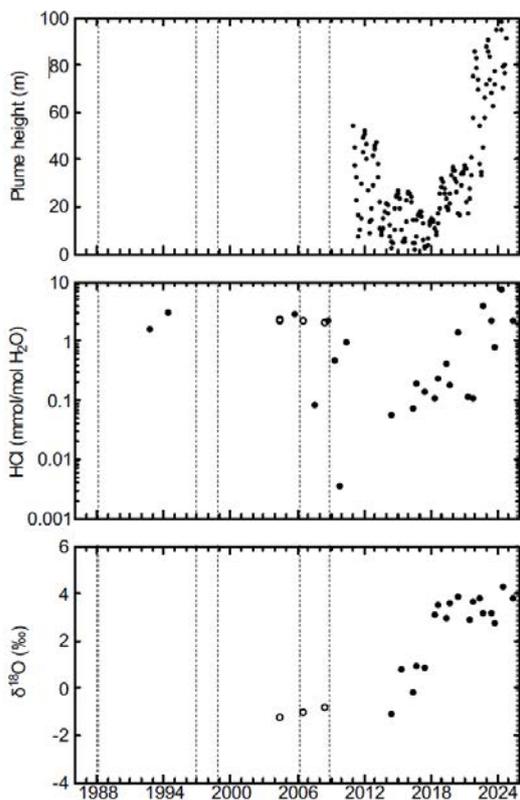


図3 中マチネシリ火口の噴気高度、噴気のHCl濃度、噴気凝縮水の酸素同位体比の変化。白丸はShinohara et al. (2011)のデータ。噴気高度は気象庁データ。破線はポンマチネシリ火口での水蒸気噴火。