

第 149 回
火山噴火予知連絡会資料

(その3の2)

東北地方

令和 3 年 12 月 27 日

火山噴火予知連絡会資料(その3の2)

目次

東北地方	
岩木山	3
気象庁 3-4、地理院 5-7	
八甲田山	8
気象庁 8-9、地理院 10-12	
十和田	13
気象庁 13-14、地理院 15-17	
秋田焼山	18
気象庁 18-19、地理院 20-22	
岩手山	23
気象庁 23-24、防災科研 25-28、地理院 29-31	
秋田駒ヶ岳	32
気象庁 32-33、地理院 34-36	
鳥海山	37
気象庁 37-38、地理院 39-41	
栗駒山	42
気象庁 42-43、地理院 44-46	
蔵王山	47
気象庁 47-48、地理院 49-53	
吾妻山	54
気象庁 54-55、東北大 56、地理院 57-61	
安達太良山	62
気象庁 62-63、地理院 64-69	
磐梯山	70
気象庁 70-71、地理院 72-74	
「だいち2号」SAR 干渉解析判読結果	75
地理院 75-77	
気象庁資料に関する補足事項	78

岩 木 山

(2021 年 6 月～2021 年 11 月)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。

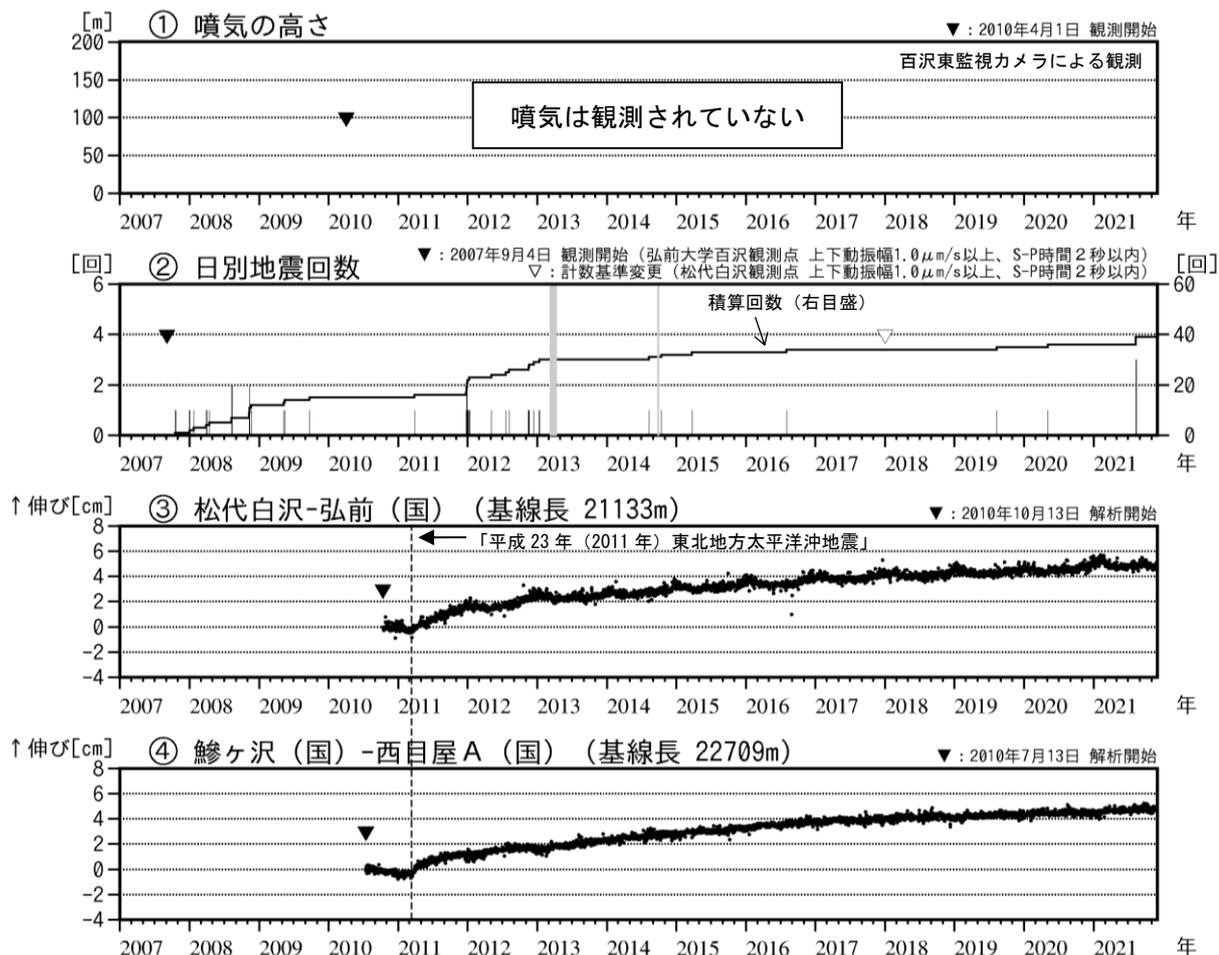


図 1 岩木山 火山活動経過図 (2007 年 9 月～2021 年 11 月 30 日)

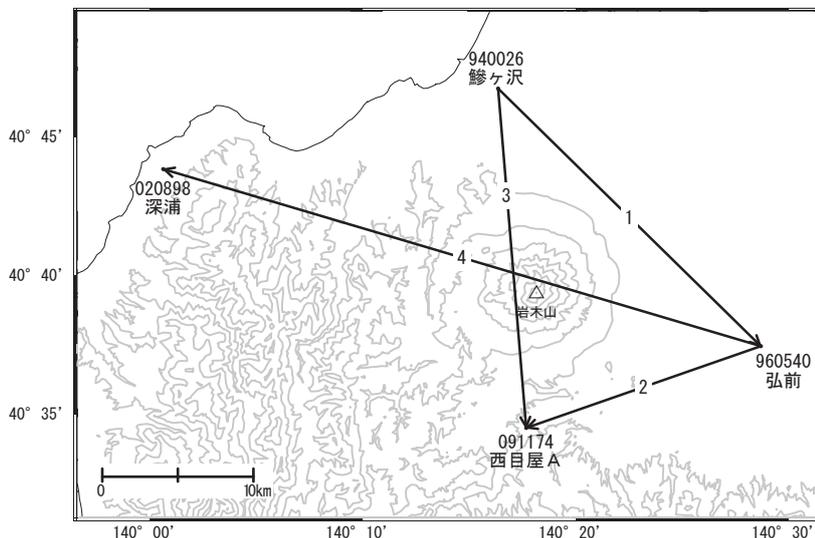
- ・②の灰色部分は機器障害のため欠測となっている。
- ・③④は観測点配置図の GNSS 基線③④に対応し、「平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震」に伴うステップを補正している。

監視カメラによる観測では、噴気は認められなかった。
 火山性地震は少ない状態で経過し、火山性微動は観測されなかった。
 GNSS 連続観測では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。

岩木山

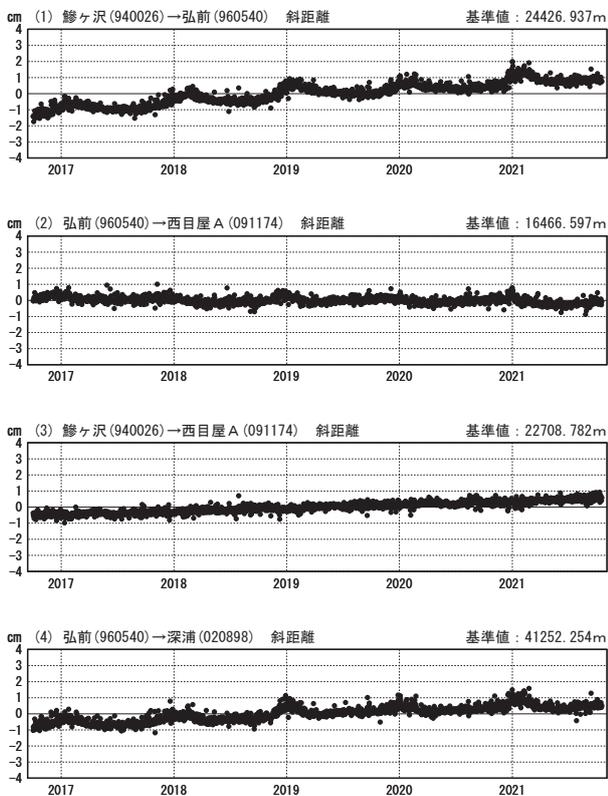
G N S S 連続観測結果では、顕著な地殻変動は見られません。

岩木山周辺GEONET (電子基準点等) による連続観測基線図



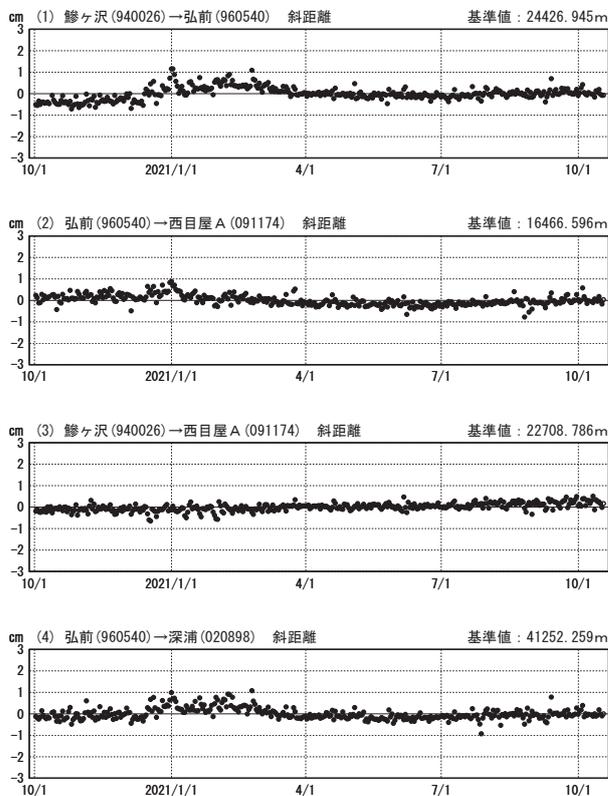
基線変化グラフ (長期)

期間: 2016/10/01~2021/10/17 JST



基線変化グラフ (短期)

期間: 2020/10/01~2021/10/17 JST



●— [F5:最終解] ○— [R5:速報解]

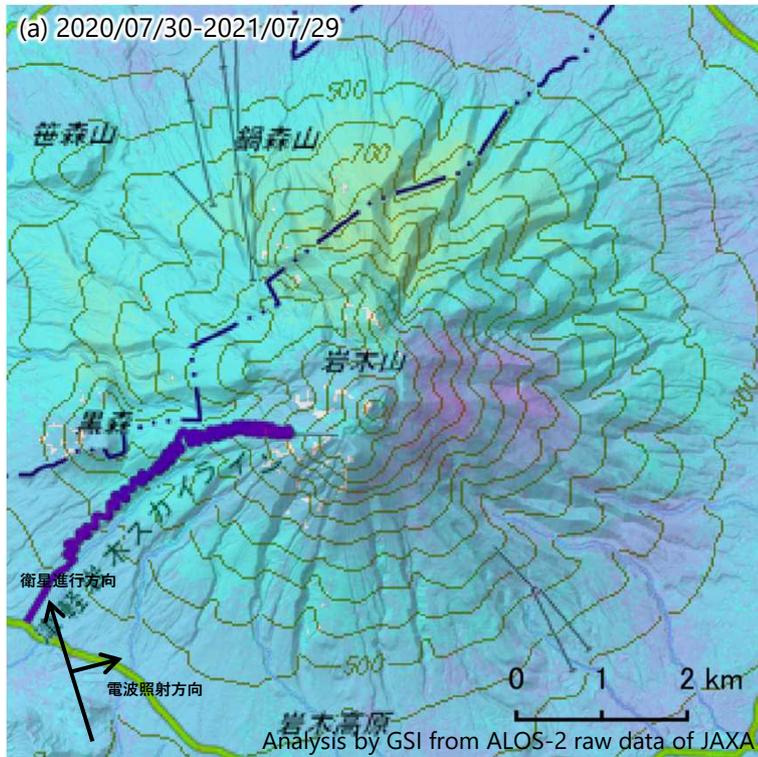
国土地理院

※ [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

岩木山

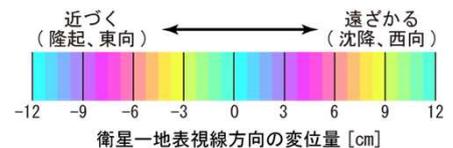
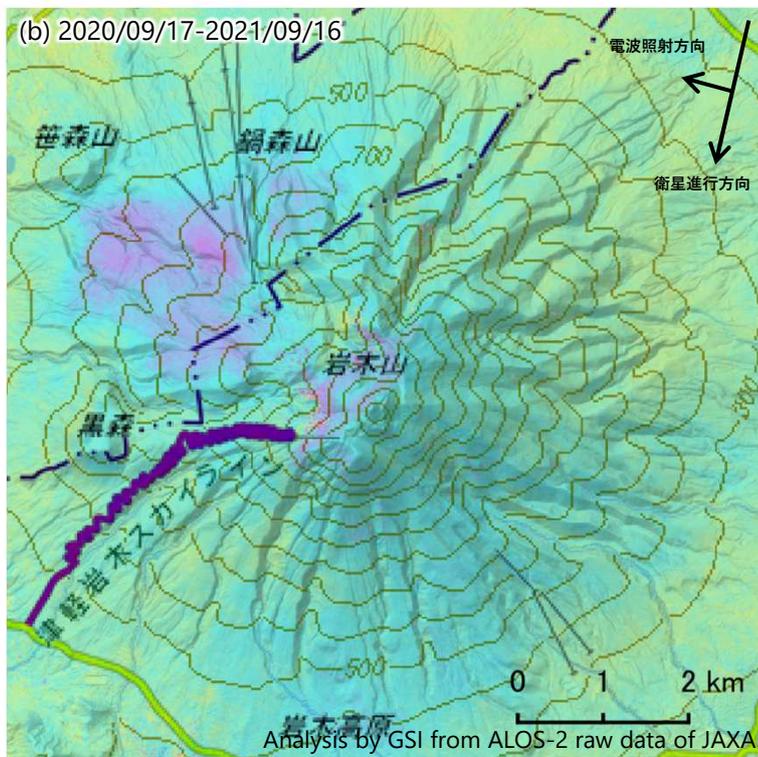
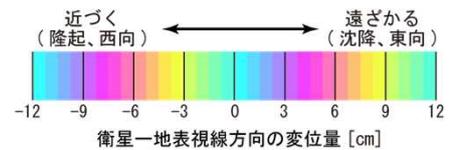
岩木山のSAR干渉解析結果について

ノイズレベルを超える変動は見られません。



	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2020/07/30 2021/07/29 23:25頃 (364日間)	2020/09/17 2021/09/16 11:42頃 (364日間)
衛星進行方向	北行	南行
電波照射方向	右(東)	右(西)
観測モード*	H-H	U-U
入射角	27.4°	42.0°
偏波	HH	HH
垂直基線長	+ 113m	- 17m

* U：高分解能(3m)モード
H：高分解能(6m)モード

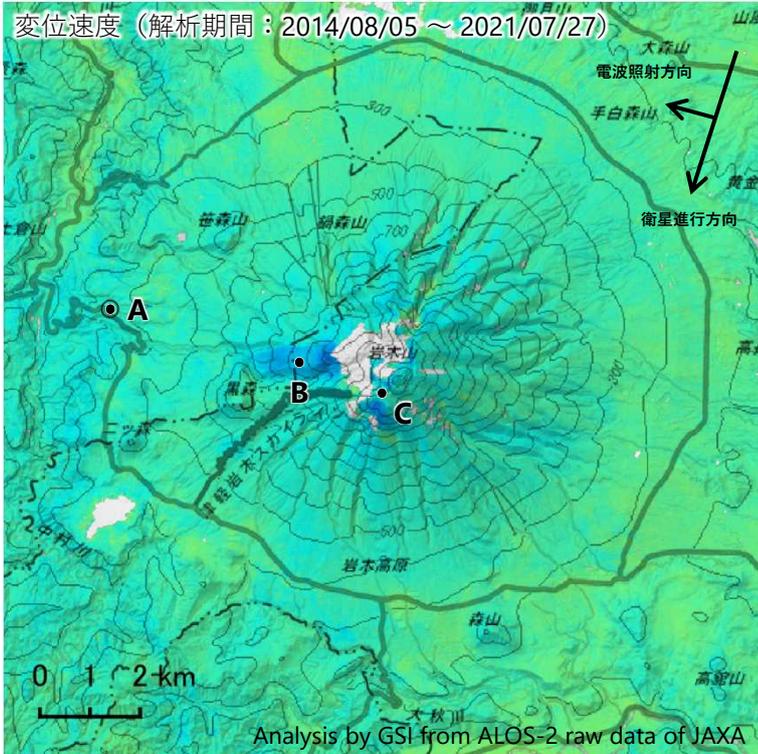


背景：地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

岩木山

岩木山の干渉SAR時系列解析結果（南行）

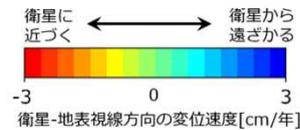
西側山腹の地点B周辺に、衛星から遠ざかる変動が見られます。



衛星名	ALOS-2
観測期間	2014/08/05 ～ 2021/07/27 (2548日間)
衛星進行方向	南行
電波照射方向	右(西)
観測モード*	U
入射角	32.3°
偏波	HH
データ数	20
干渉ペア数	47

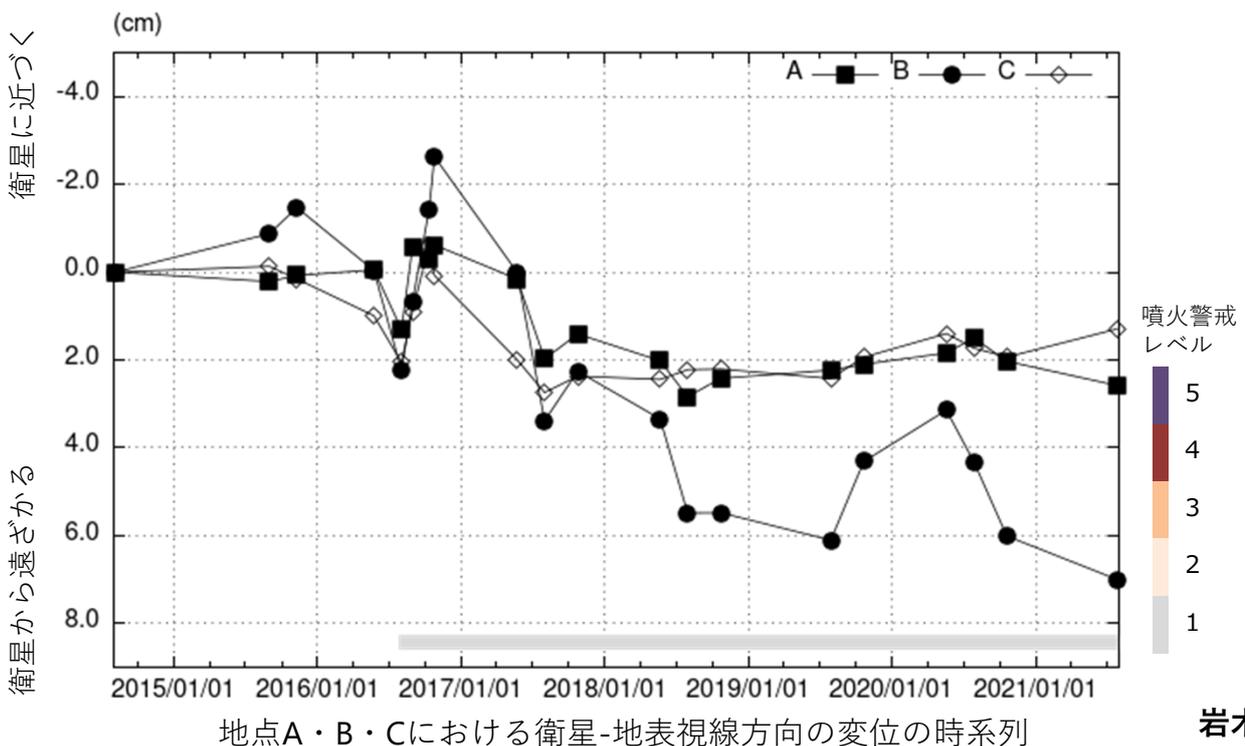
* U：高分解能(3m)モード

○ 国土地理院以外のGNSS観測点



背景：地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図 ※参照点は電子基準点「鱒ヶ沢」付近

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

岩木山

本解析で使用したデータの一部は、火山噴火予知連絡会衛星解析グループの活動を通して得られたものです。

八 甲 田 山

(2021 年 6 月～2021 年 11 月)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。

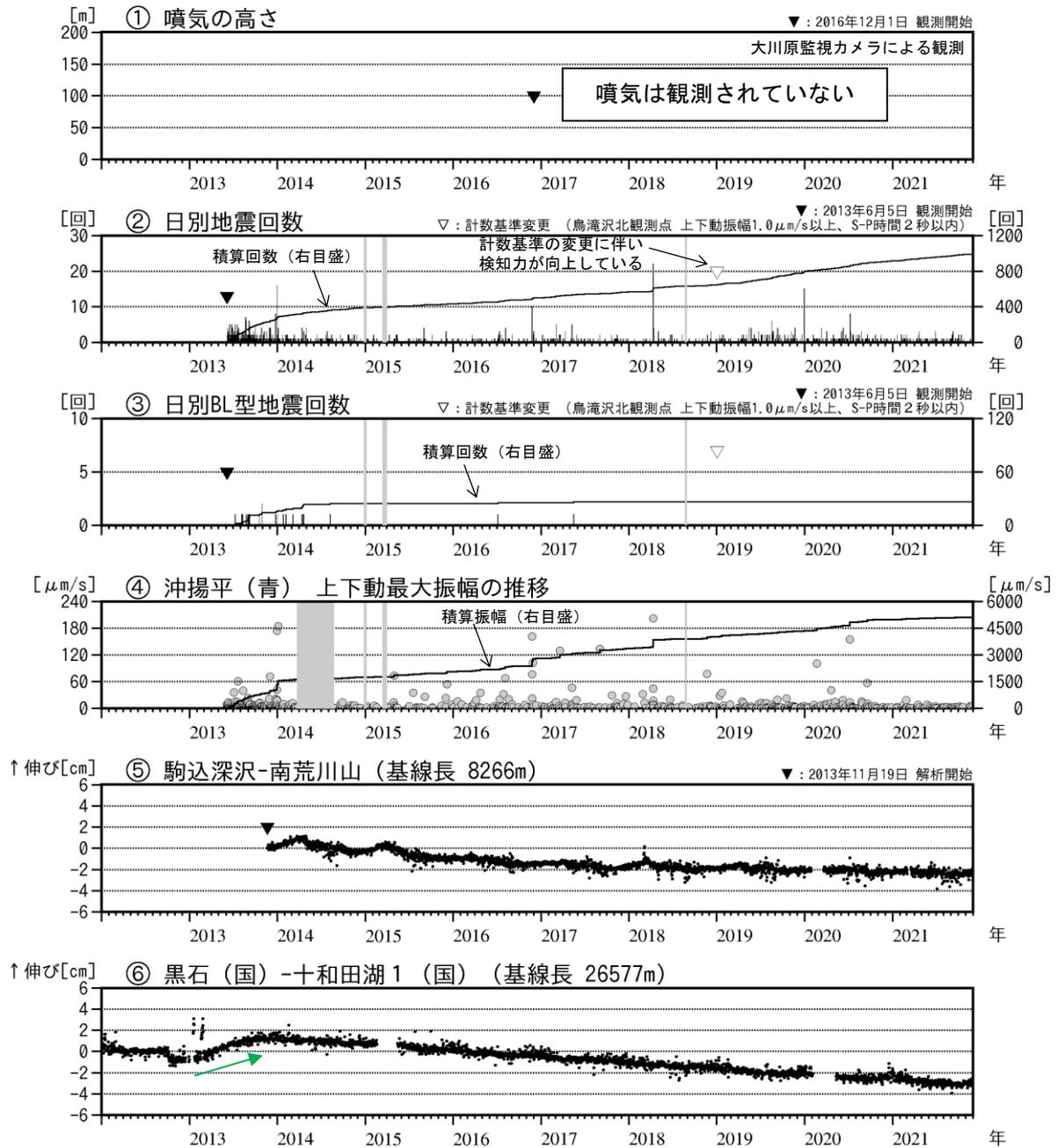


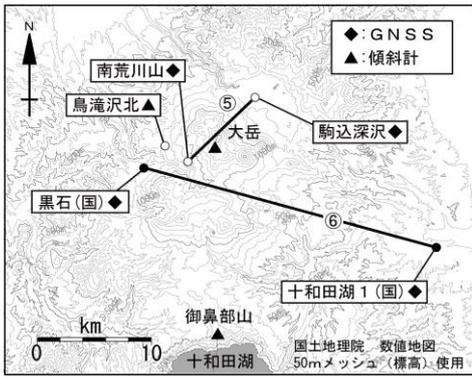
図 1 八甲田山 火山活動経過図 (2012 年 1 月～2021 年 11 月 30 日)

- ・②③④の灰色部分は機器障害のため欠測となっている。
- ・⑤⑥は観測点配置図の GNSS 基線⑤⑥に対応し、グラフの空白部分は欠測を示す。

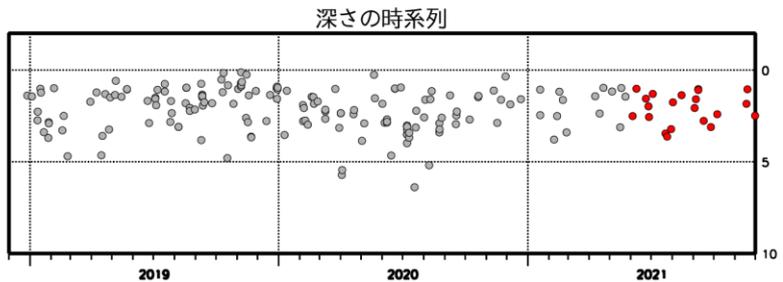
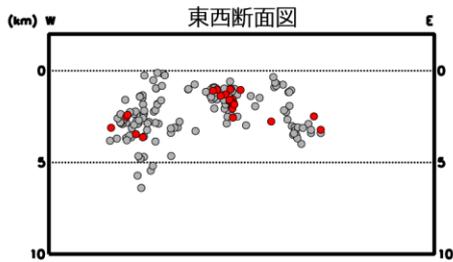
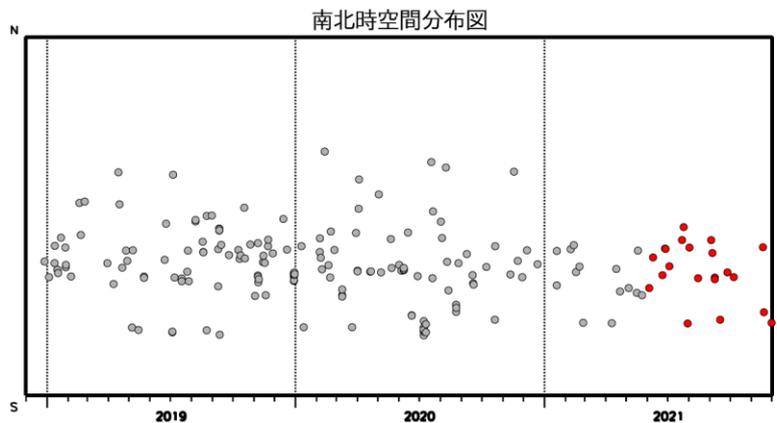
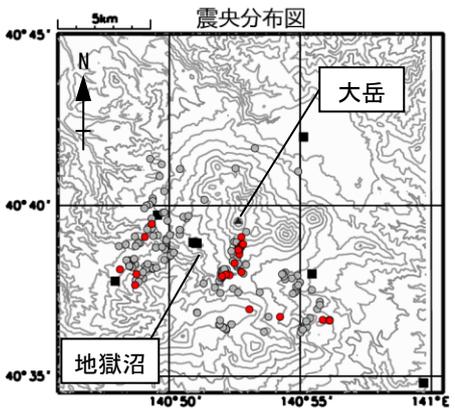
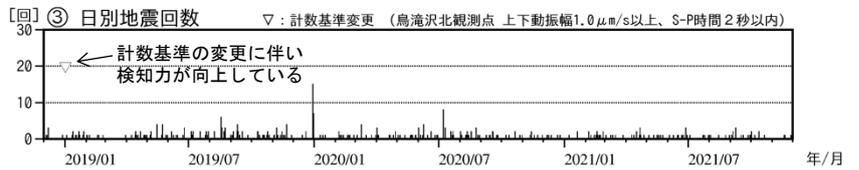
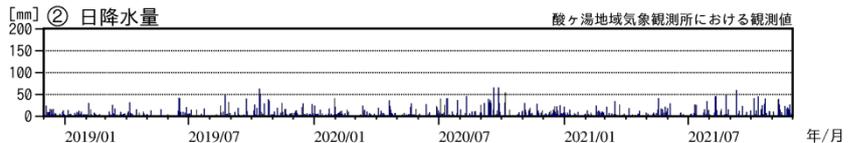
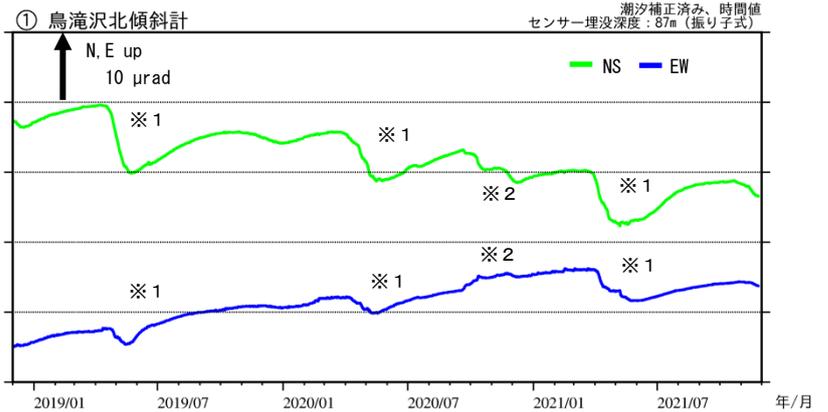
監視カメラによる観測では、噴気は認められなかった。

火山性地震は少ない状態で経過し、火山性微動は観測されなかった。

GNSS 連続観測では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。2013 年の活動時に、山体のわずかな膨張を示す変化 (緑矢印) が観測されていた。



GNSS・傾斜計観測点配置図
(国): 国土地理院



● : 2021年6月1日~2021年11月30日 ● : 2018年12月1日~2021年5月31日 ■ : 地震観測点位置

図 2 八甲田山 火山活動経過図 (2018年12月~2021年11月30日)

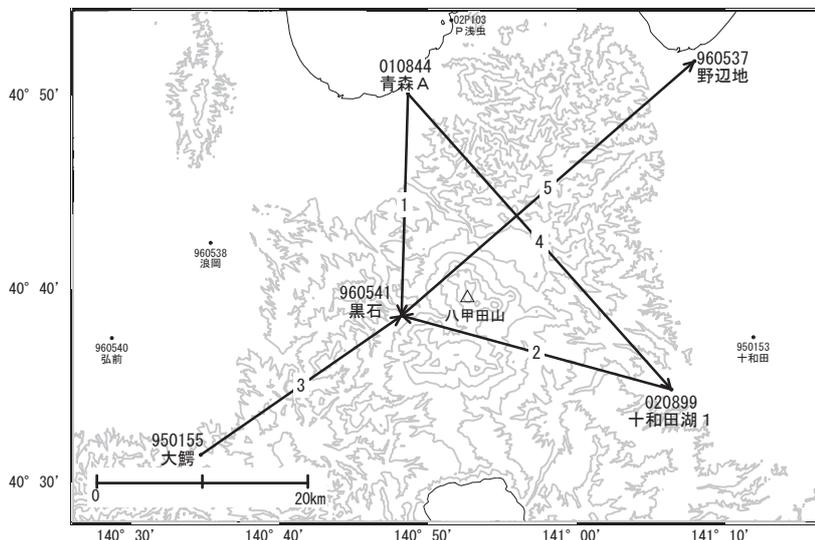
・①の※1は融雪の影響、※2は地熱資源調査による変動と考えられる。

火山活動によると考えられる傾斜変動は認められなかった。
火山性地震は少ない状態で経過した。

八甲田山

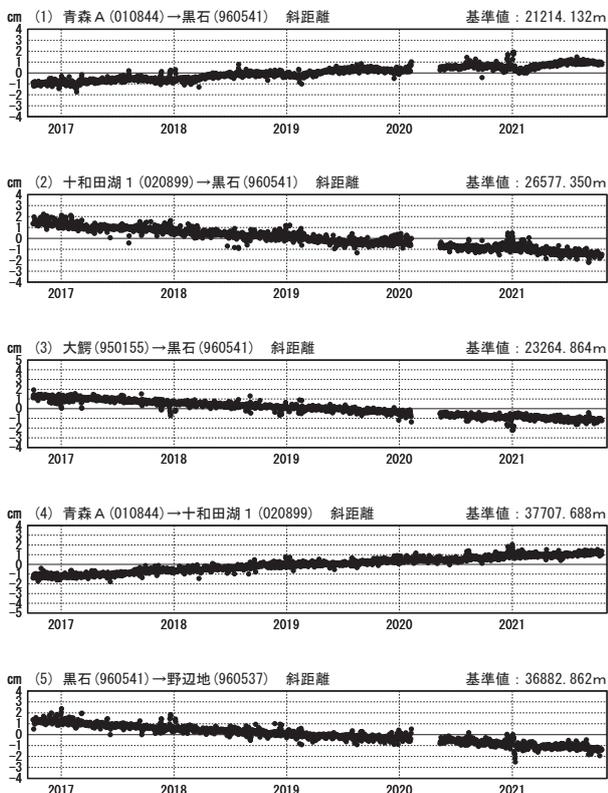
G N S S 連続観測結果では、顕著な地殻変動は見られません。

八甲田山周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図



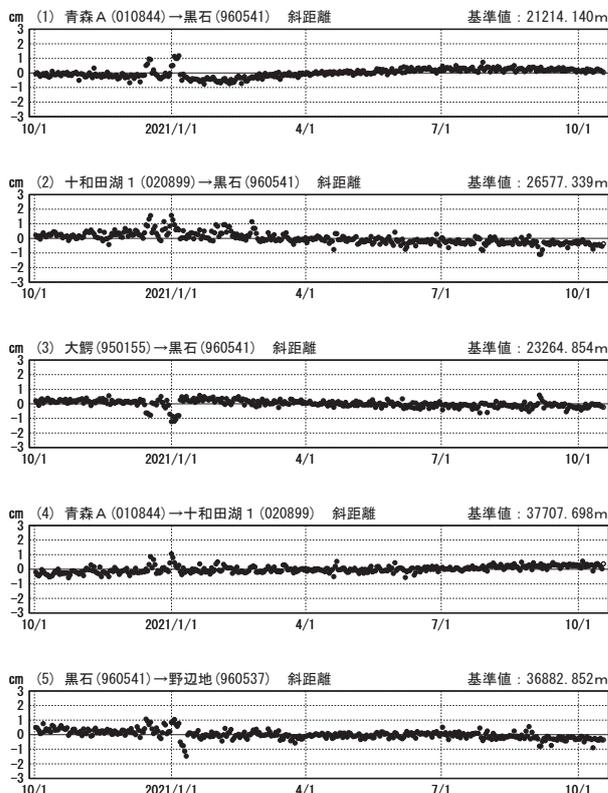
基線変化グラフ (長期)

期間: 2016/10/01~2021/10/17 JST



基線変化グラフ (短期)

期間: 2020/10/01~2021/10/17 JST



●—[F5:最終解] ○—[R5:速報解]

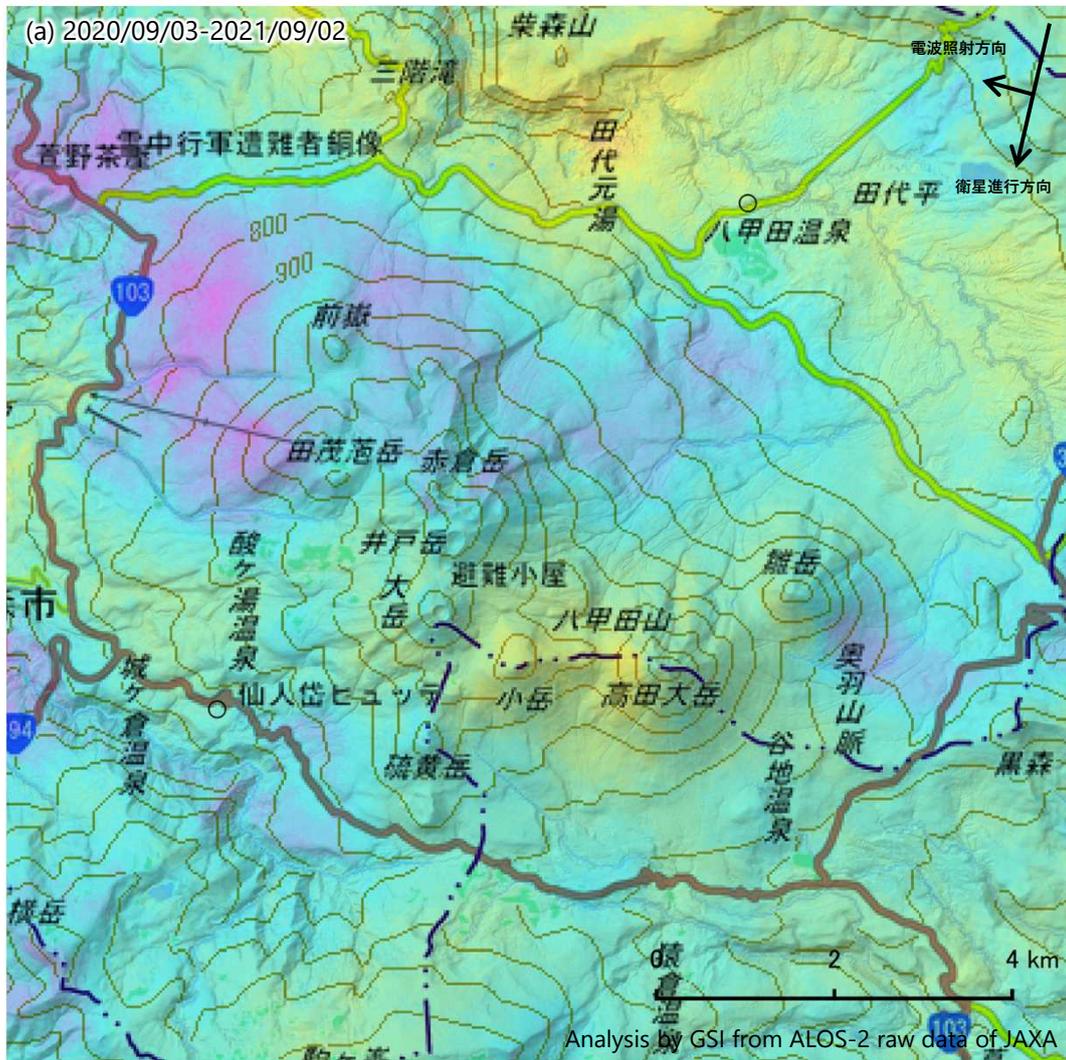
国土地理院

※[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

八甲田山

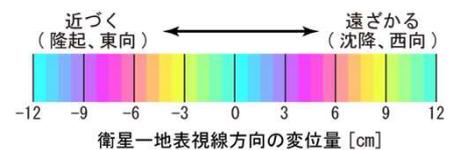
八甲田山のSAR干渉解析結果について

ノイズレベルを超える変動は見られません。



	(a)
衛星名	ALOS-2
観測日時	2020/09/03 2021/09/02 11:42頃 (364日間)
衛星進行方向	南行
電波照射方向	右(西)
観測モード*	U-U
入射角	39.1°
偏波	HH
垂直基線長	+ 112m

* U：高分解能(3m)モード



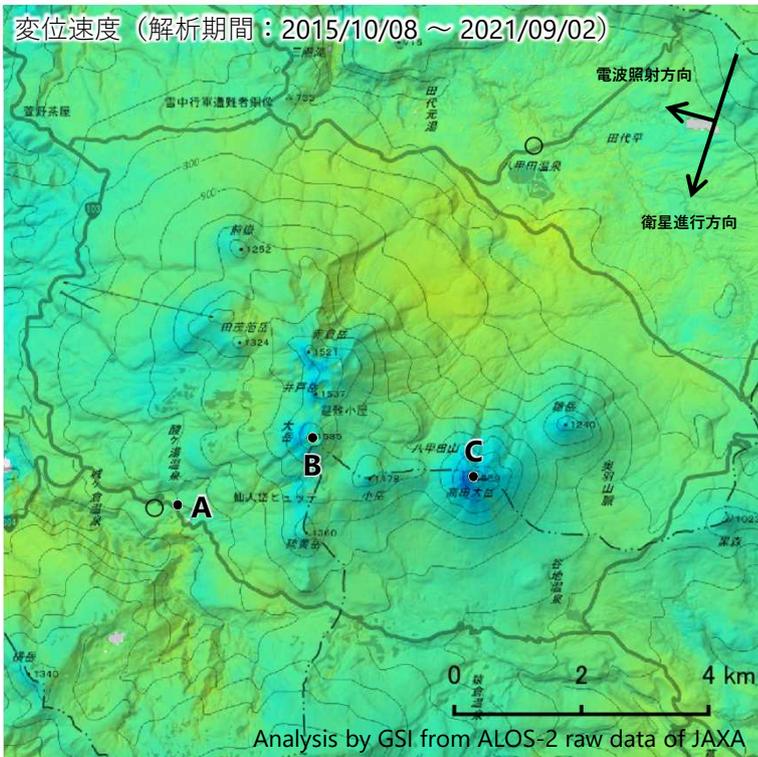
○ 国土地理院以外のGNSS観測点

背景：地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

八甲田山

八甲田山の干渉SAR時系列解析結果（南行）

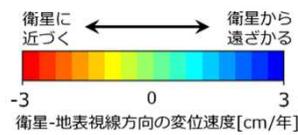
ノイズレベルを超える変動は見られません。



衛星名	ALOS-2
観測期間	2015/10/08 ~ 2021/09/02 (2156日間)
衛星進行方向	南行
電波照射方向	右(西)
観測モード*	U
入射角	39.1°
偏波	HH
データ数	11
干渉ペア数	11

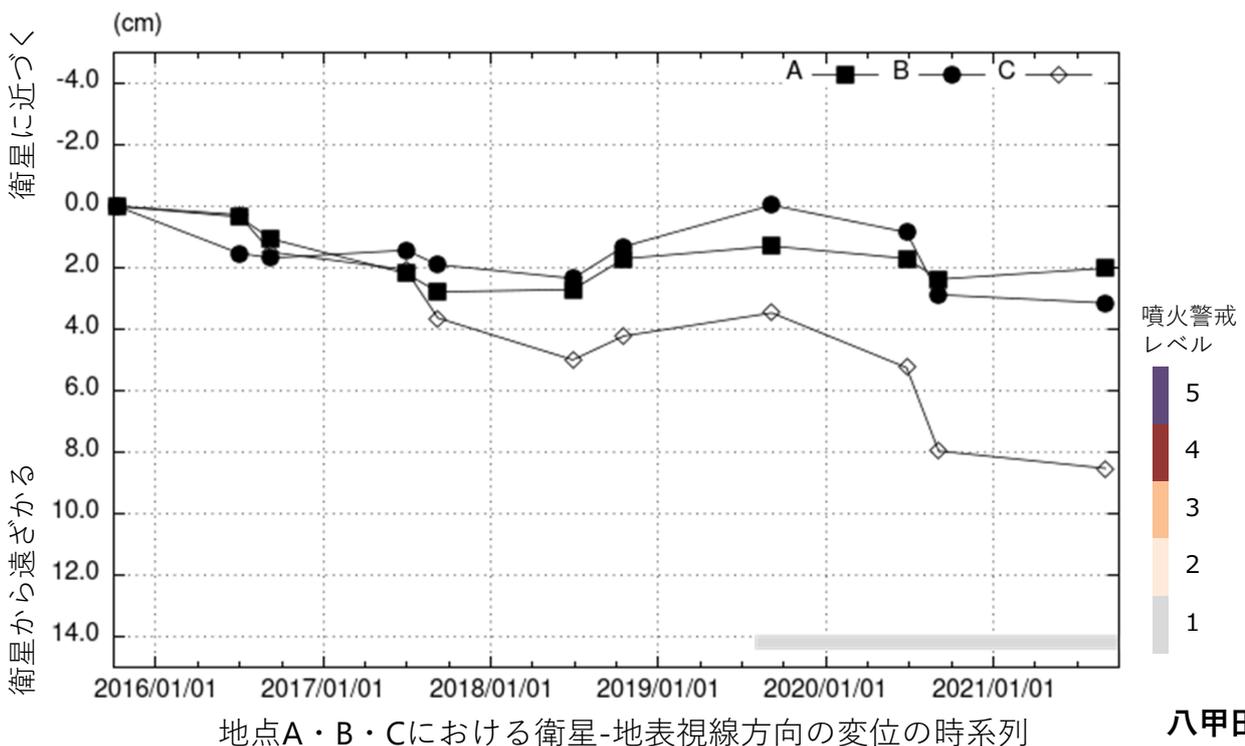
* U: 高分解能(3m)モード

○ 国土地理院以外のGNSS観測点



背景: 地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図 ※参照点は電子基準点「黒石」付近

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

八甲田山

本解析で利用したデータの一部は、火山噴火予知連絡会衛星解析グループの活動を通して得られたものです。

十 和 田

(2021 年 6 月～2021 年 11 月)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。

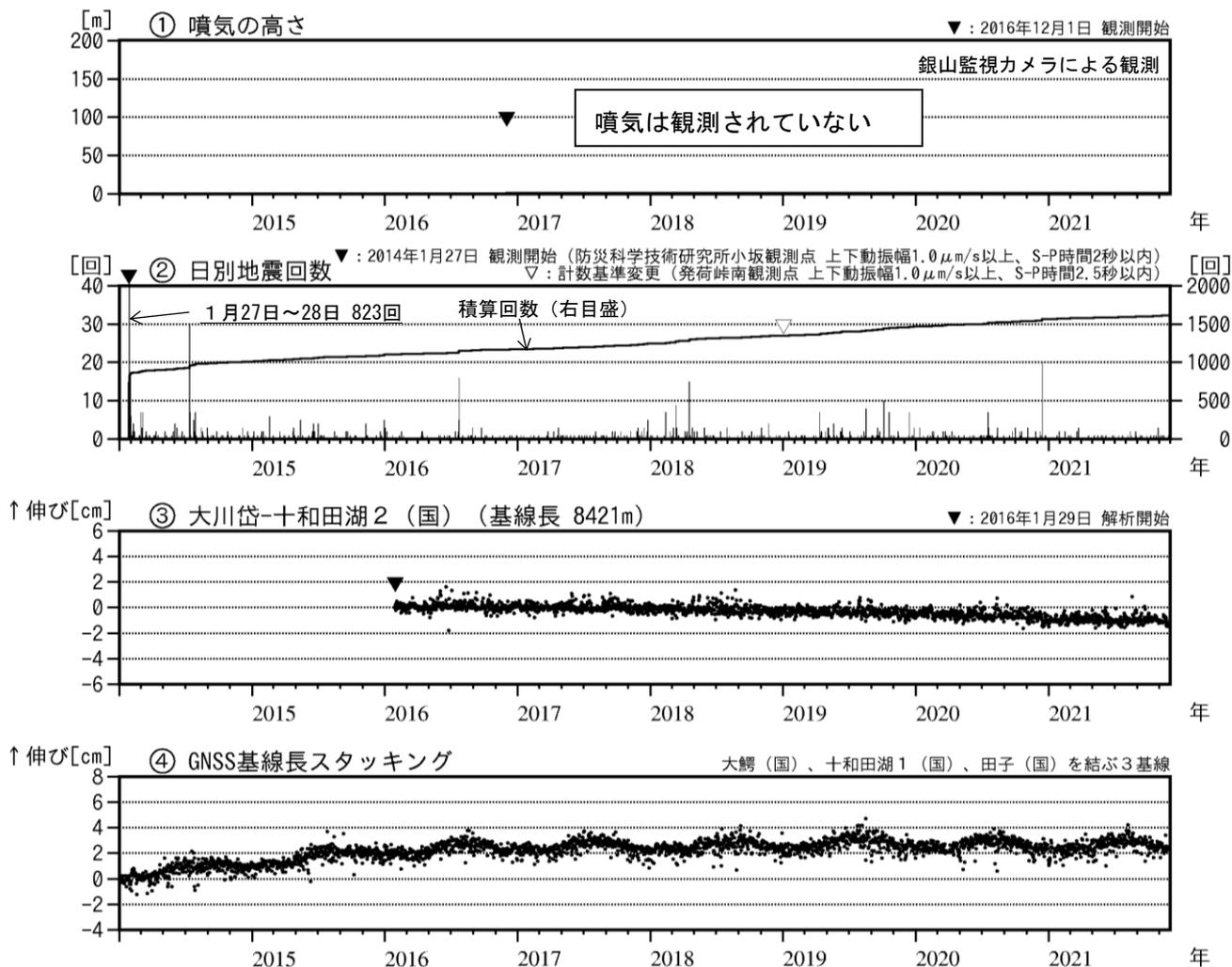


図 1 十和田 火山活動経過図 (2014 年 1 月～2021 年 11 月 30 日)

・ ③④は観測点配置図の GNSS 基線③④に対応する。

監視カメラによる観測では、噴気や湖面の異常等は認められなかった。
 火山性地震は少ない状態で経過し、火山性微動は観測されなかった。
 GNSS 連続観測では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。

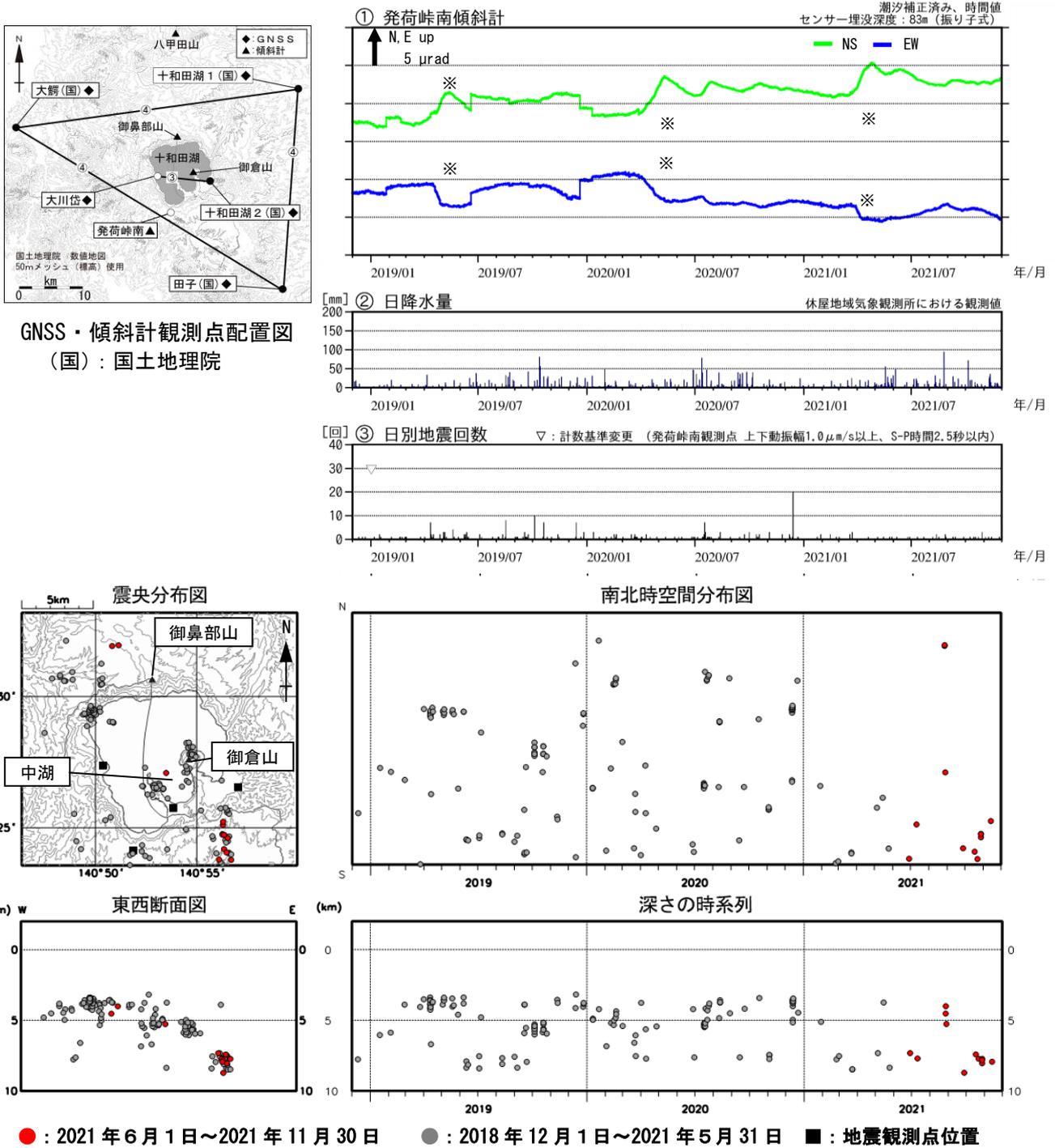


図2 十和田 火山活動経過図 (2018年12月~2021年11月30日)

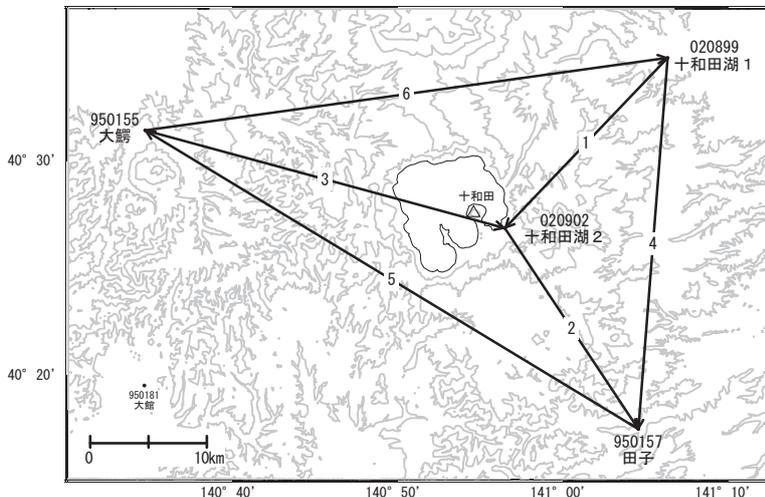
- ・①の※は融雪の影響と考えられる。
- ・震源決定には、広域地震観測網の地震観測点も使用している。

火山活動によると考えられる傾斜変動は認められなかった。
観測開始以降確認している深さ5km前後で発生している地震は、今期間は少ない状態で経過し、より浅い所を震源とする火山性地震は観測されなかった。

十和田

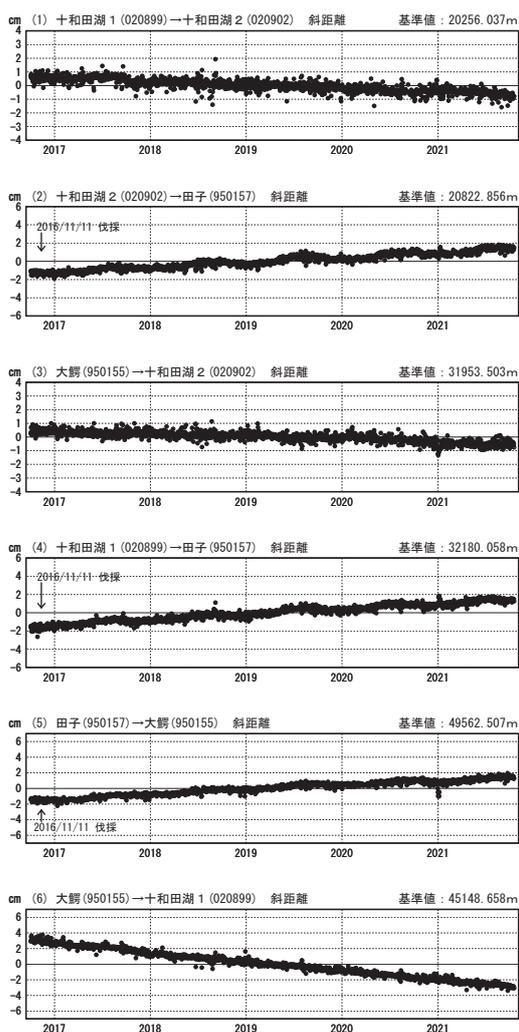
G N S S 連続観測結果では、顕著な地殻変動は見られません。

十和田周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図



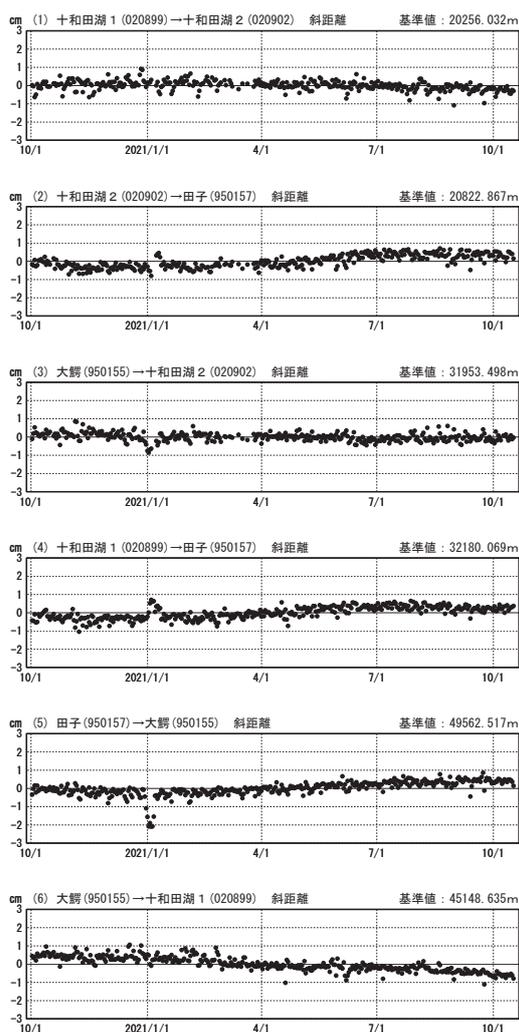
基線変化グラフ (長期)

期間: 2016/10/01~2021/10/17 JST



基線変化グラフ (短期)

期間: 2020/10/01~2021/10/17 JST



●—[F5:最終解] ○—[R5:速報解]

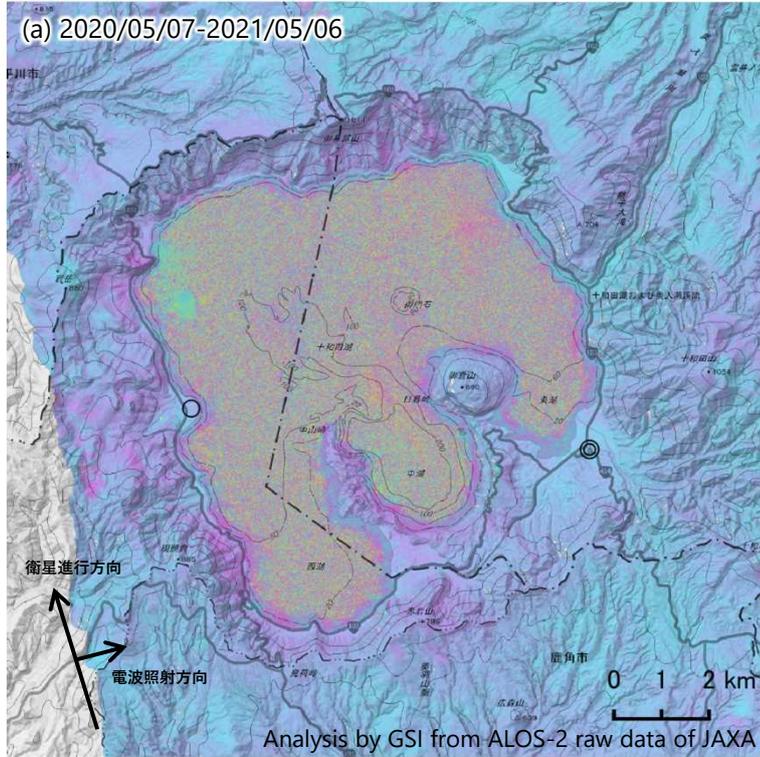
国土地理院

※[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

十和田のSAR干渉解析結果について

ノイズレベルを超える変動は見られません。

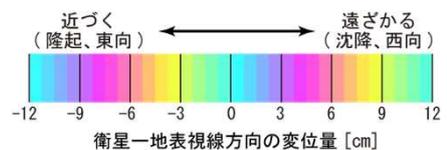
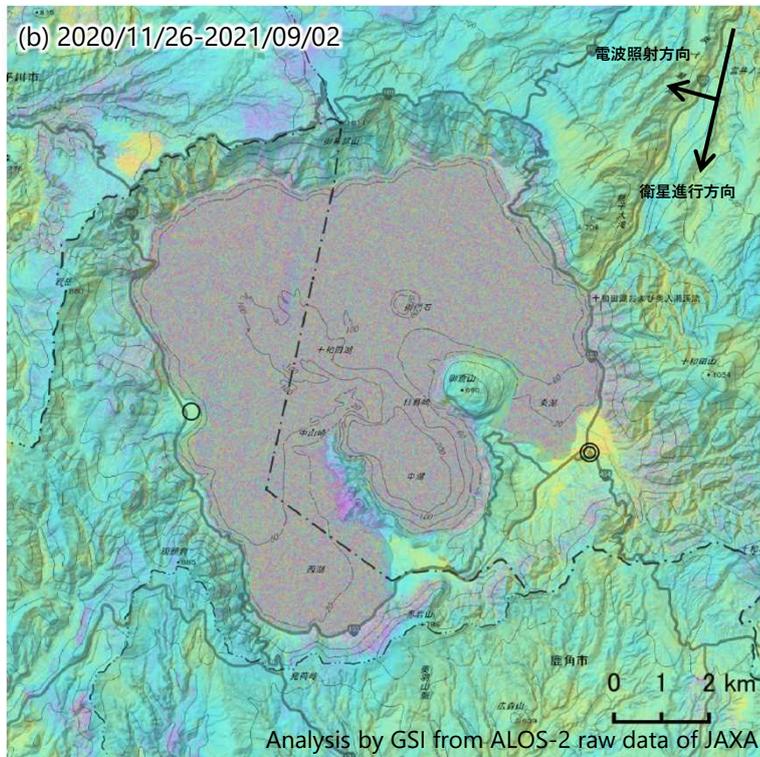
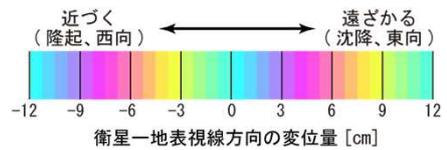


	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2020/05/07 2021/05/06 23:25頃 (364日間)	2020/11/26 2021/09/02 11:42頃 (280日間)
衛星進行方向	北行	南行
電波照射方向	右(東)	右(西)
観測モード*	U-U	U-U
入射角	31.0°	38.6°
偏波	HH	HH
垂直基線長	- 24m	+ 97m

* U：高分解能(3m)モード

◎ 国土地理院GNSS観測点

○ 国土地理院以外のGNSS観測点

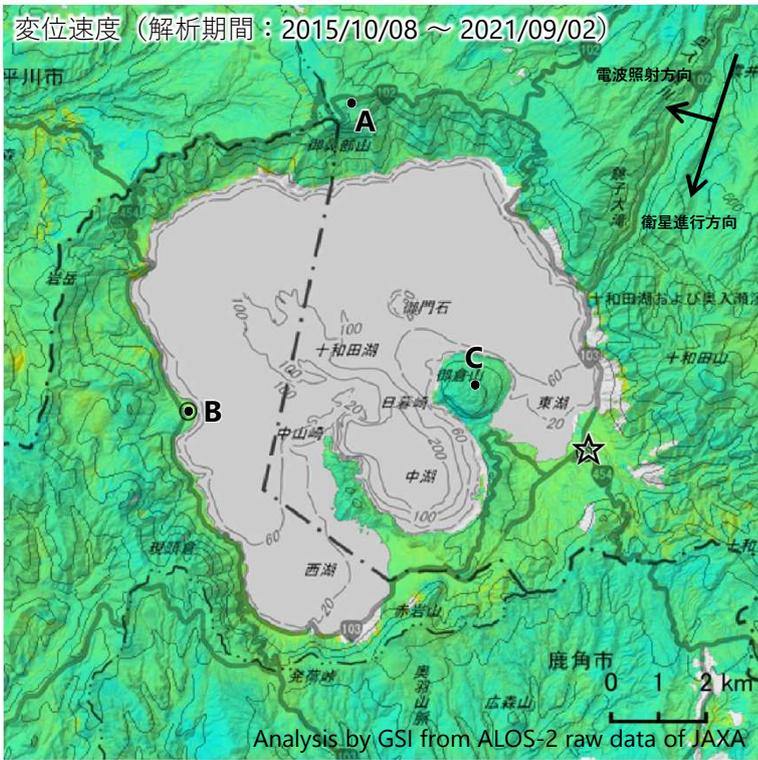


背景：地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

十和田

十和田の干渉SAR時系列解析結果（南行）

ノイズレベルを超える変動は見られません。

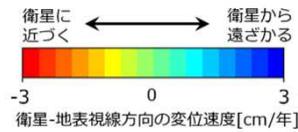


衛星名	ALOS-2
観測期間	2015/10/08 ~ 2021/09/02 (2156日間)
衛星進行方向	南行
電波照射方向	右(西)
観測モード*	U
入射角	38.6°
偏波	HH
データ数	14
干渉ペア数	23

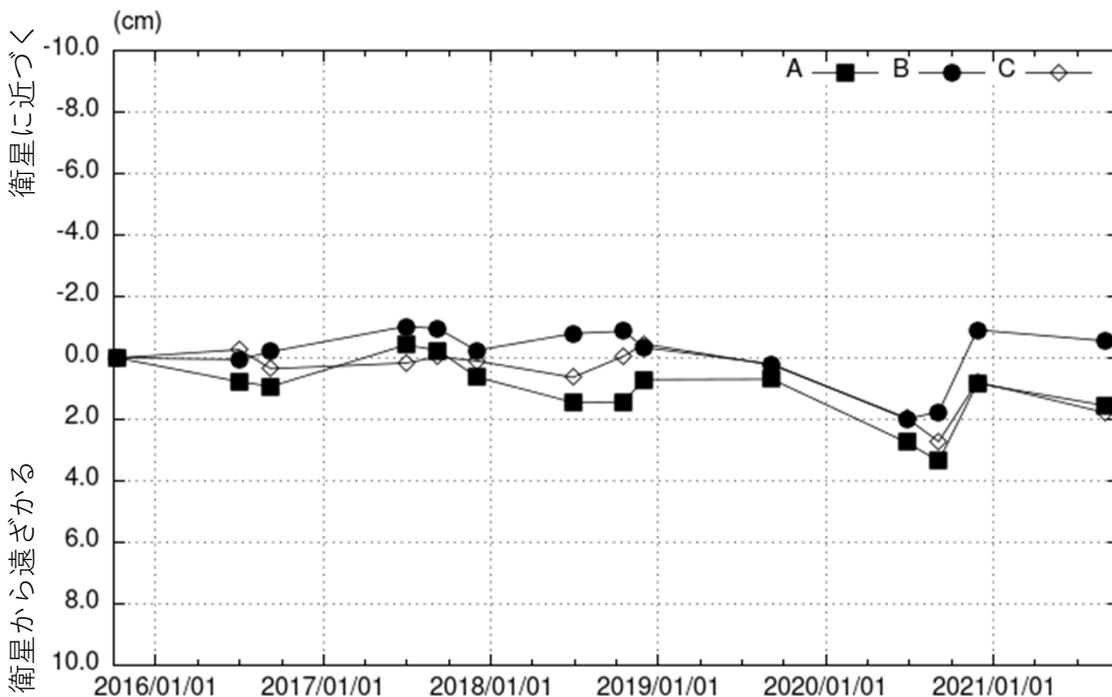
* U: 高分解能(3m)モード

◎ 国土地理院GNSS観測点

○ 国土地理院以外のGNSS観測点



背景: 地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図 ※参照点は電子基準点「十和田湖2」付近 (☆)
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の一部は、火山噴火予知連絡会衛星解析グループの活動を通して得られたものです。

秋 田 焼 山

(2021 年 6 月～2021 年 11 月)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。

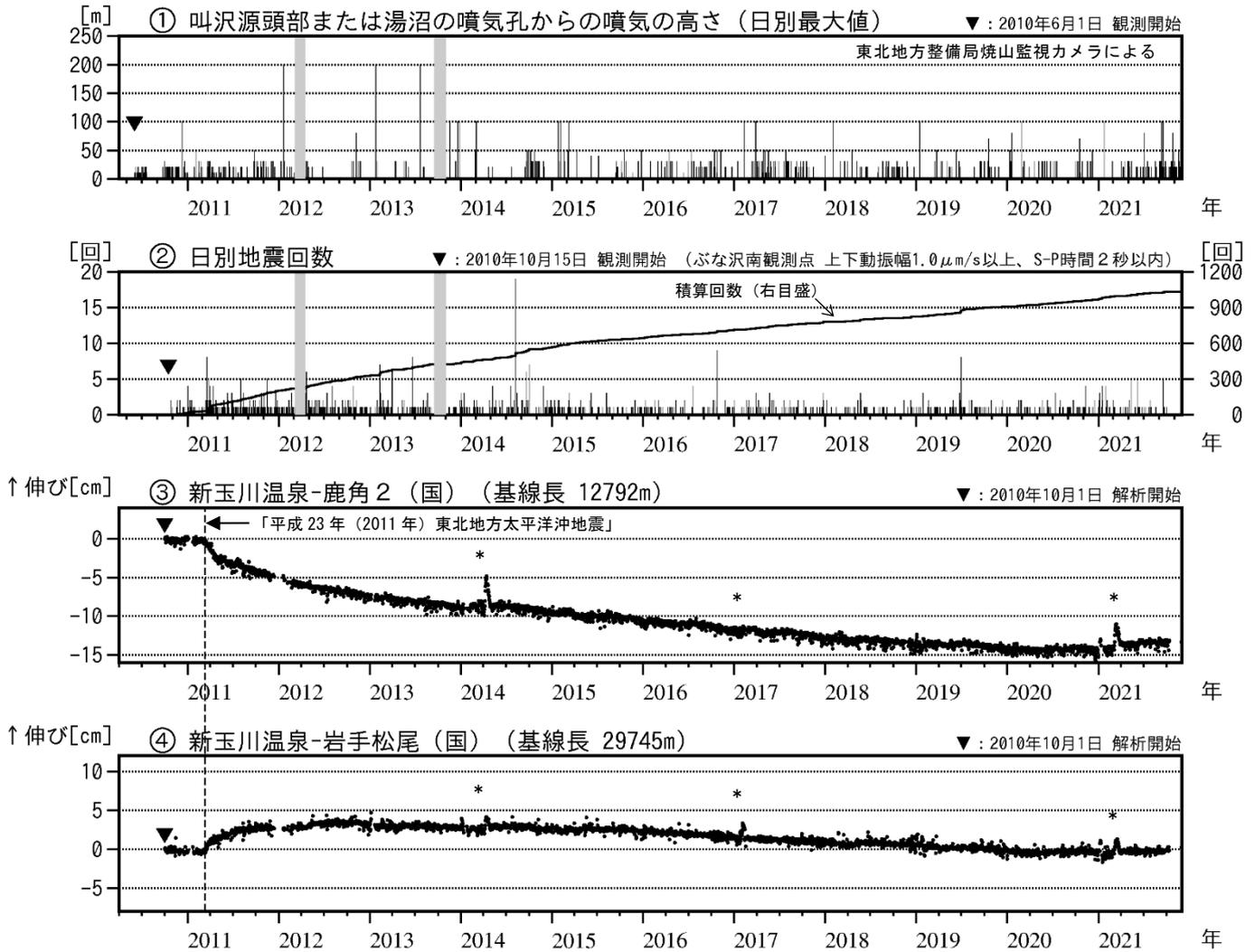


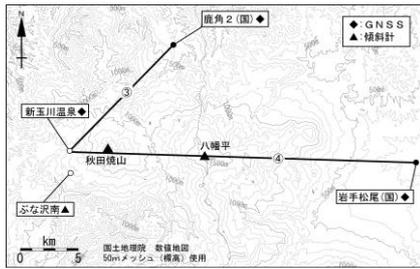
図 1 秋田焼山 火山活動経過図 (2010 年 6 月～2021 年 11 月 30 日)

- ・①②の灰色部分は機器障害のため欠測となっている。
- ・③④は観測点配置図の GNSS 基線③④に対応し、「平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震」に伴うステップを補正している。グラフの空白部分は欠測を示す。
- ・③④の* : 2014 年 3 月から 4 月、2017 年 1 月から 2 月及び 2020 年 12 月から 2021 年 3 月にかけて、新玉川温泉観測点では局地的な変動がみられているが、火山活動に起因するものではないと考えられる。

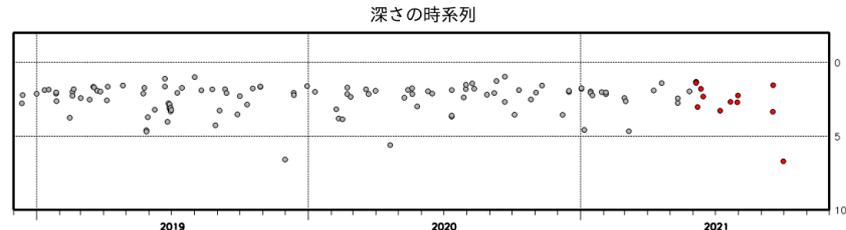
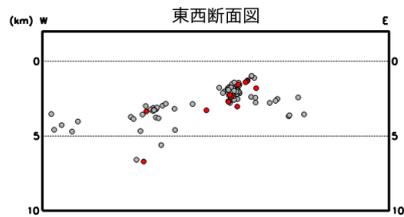
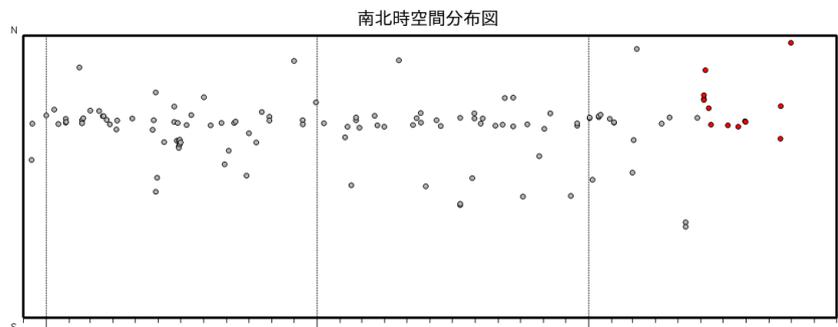
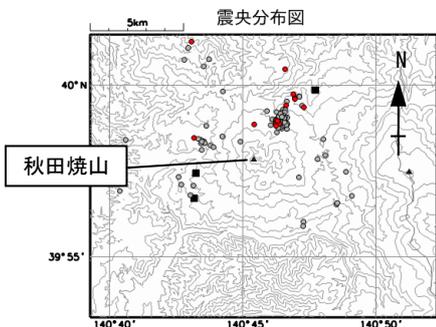
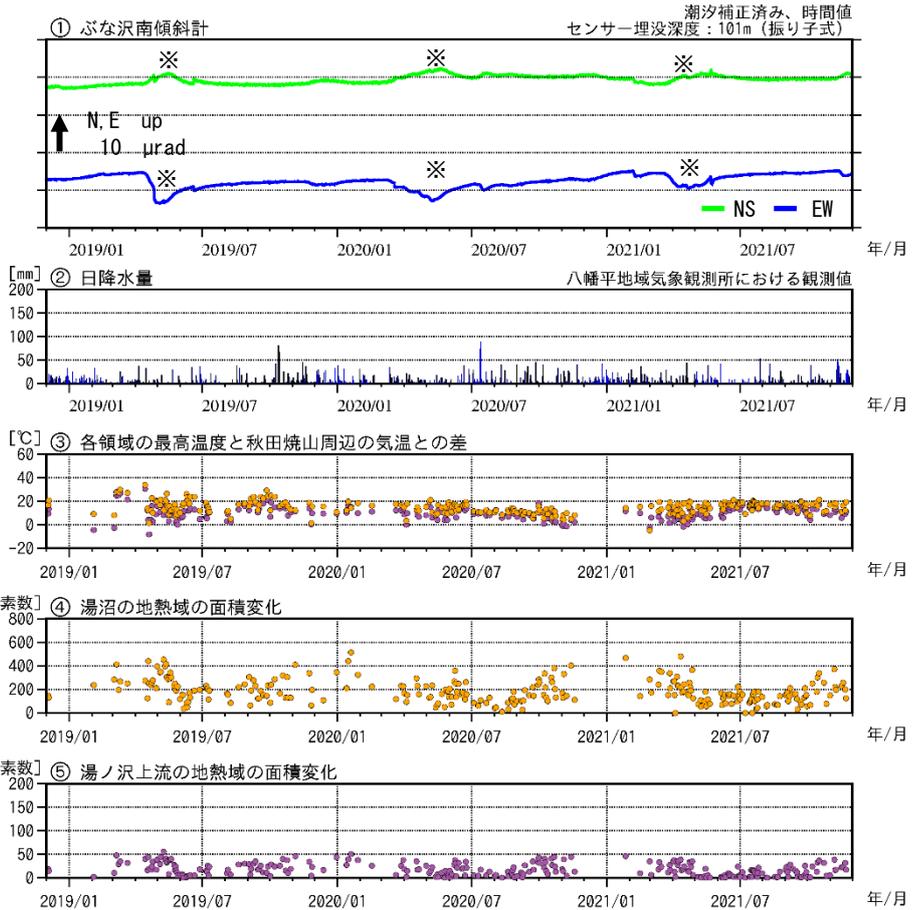
焼山監視カメラ (東北地方整備局) による観測では、湯沼の噴気は 100m 以下、叫沢源頭部の噴気の高さは噴気孔上 80m 以下で経過した。梅森監視カメラによる観測では、湯沼と湯ノ沢上流で弱い噴気が認められた。今期間、噴気活動は低調に経過した。

火山性地震は少ない状態で経過し、火山性微動は観測されなかった。

GNSS 連続観測の新玉川温泉-鹿角 2 (国) の基線でみられる 2021 年頃からの変化は、周辺の GNSS 基線や傾斜計の観測データから、火山活動によるものではないと考えられる。



GNSS・傾斜計観測点配置図
(国) : 国土地理院



● : 2021年6月1日~2021年11月30日 ● : 2018年12月1日~2021年5月31日 ■ : 地震観測点位置

図 2 秋田焼山 火山活動経過図 (2018年12月~2021年11月30日)

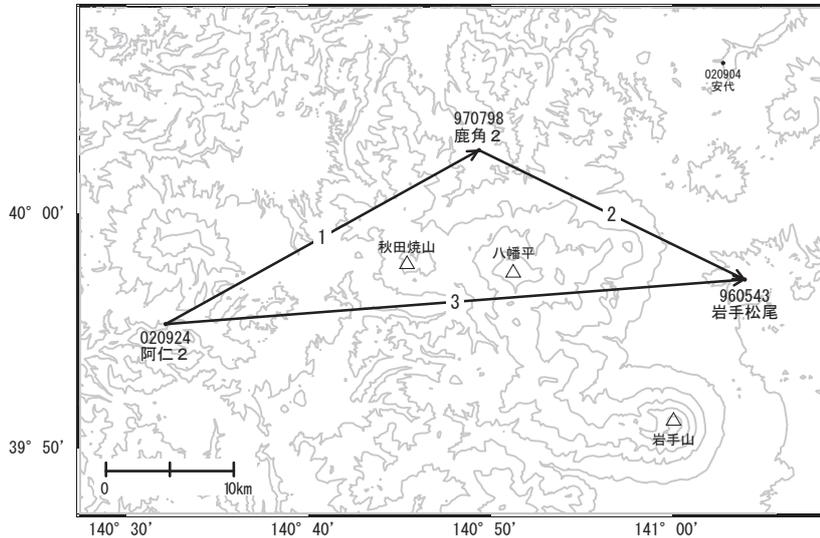
- ・ ①の※は融雪の影響と考えられる。
- ・ ③では、各領域の最高温度と秋田焼山周辺 (八幡平地域気象観測所) の気温との差を示す。
- ・ ④⑤では、領域毎に非地熱域の平均温度より5℃以上高い領域の画素数を示す。数値が大きいほど、地熱域の面積が拡大していることを示す。

火山活動によると考えられる傾斜変動は認められなかった。
湯沼及び湯ノ沢上流の地熱域に特段の変化は認められなかった。
火山性地震は少ない状態で経過した。

秋田焼山・八幡平

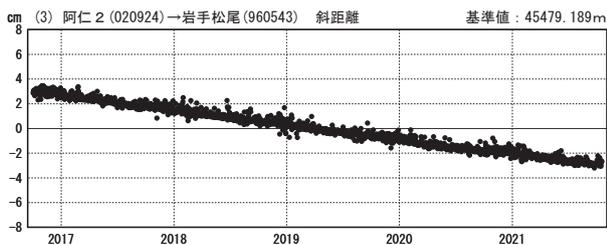
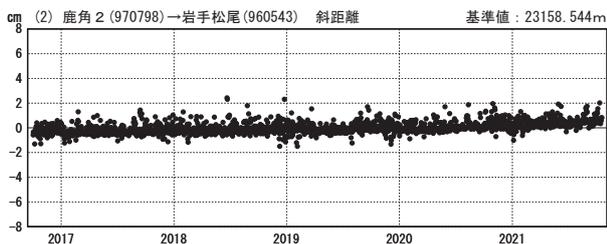
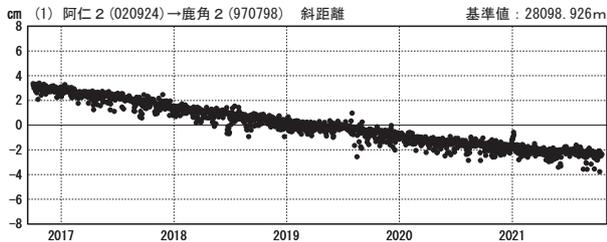
G N S S 連続観測結果では、顕著な地殻変動は見られません。

秋田焼山・八幡平周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図



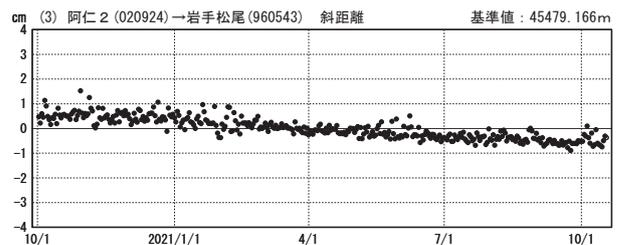
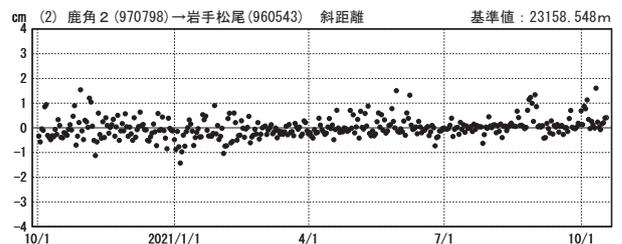
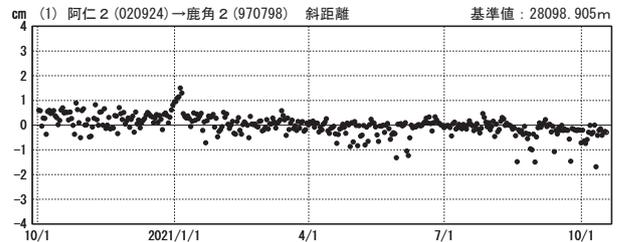
基線変化グラフ (長期)

期間: 2016/10/01~2021/10/17 JST



基線変化グラフ (短期)

期間: 2020/10/01~2021/10/17 JST



●—[F5:最終解] ○—[R5:速報解]

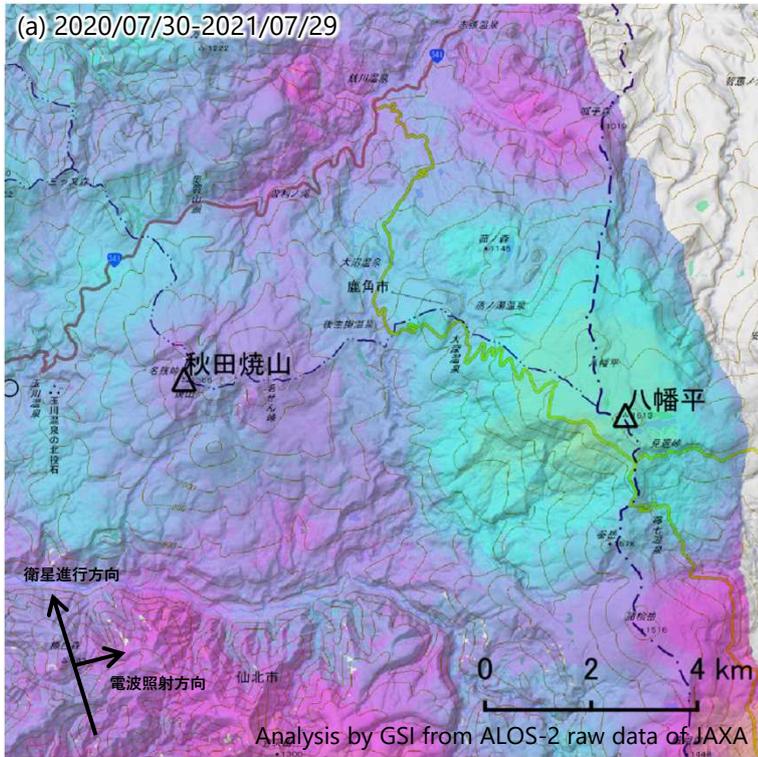
国土地理院

※[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

秋田焼山・八幡平

秋田焼山・八幡平のSAR干渉解析結果について

ノイズレベルを超える変動は見られません。



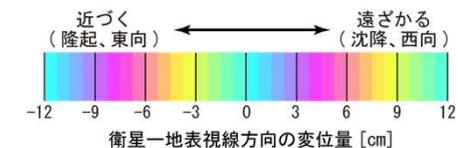
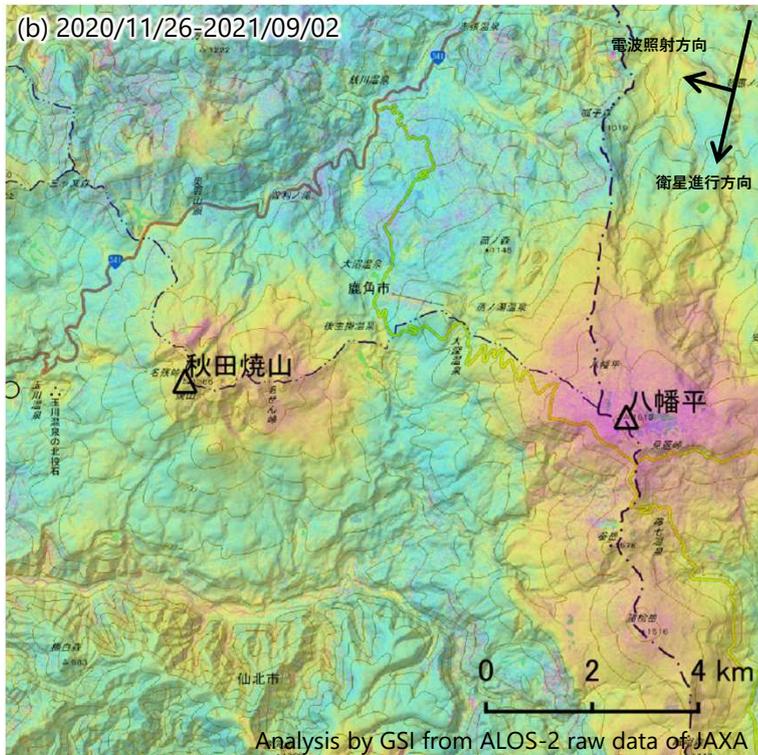
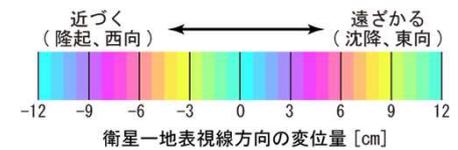
	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2020/07/30 2021/07/29 23:25頃 (364日間)	2020/11/26 2021/09/02 11:42頃 (280日間)
衛星進行方向	北行	南行
電波照射方向	右(東)	右(西)
観測モード*1	H-H	U-U
入射角*2	29.2°	38.9°
偏波	HH	HH
垂直基線長	+ 113m	+ 97m

*1 U：高分解能(3m)モード

H：高分解能(6m)モード

*2 秋田焼山における入射角

○ 国土地理院以外のGNSS観測点

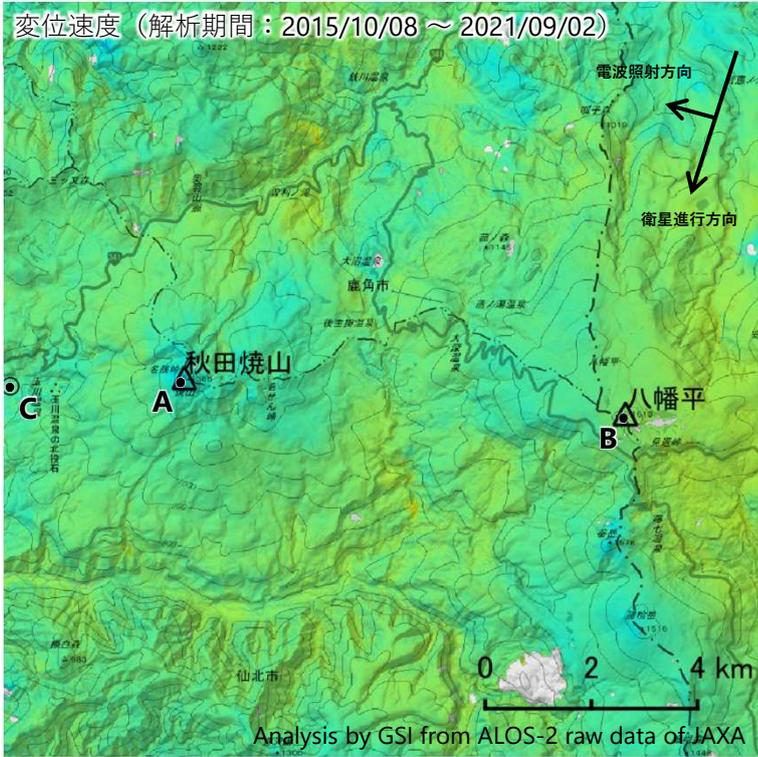


背景：地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

秋田焼山・八幡平

秋田焼山・八幡平の干渉SAR時系列解析結果（南行）

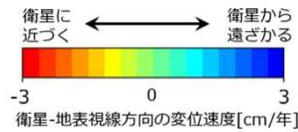
ノイズレベルを超える変動は見られません。



衛星名	ALOS-2
観測期間	2015/10/08 ～ 2021/09/02 (2156日間)
衛星進行方向	南行
電波照射方向	右(西)
観測モード*1	U
入射角*2	38.9°
偏波	HH
データ数	12
干渉ペア数	14

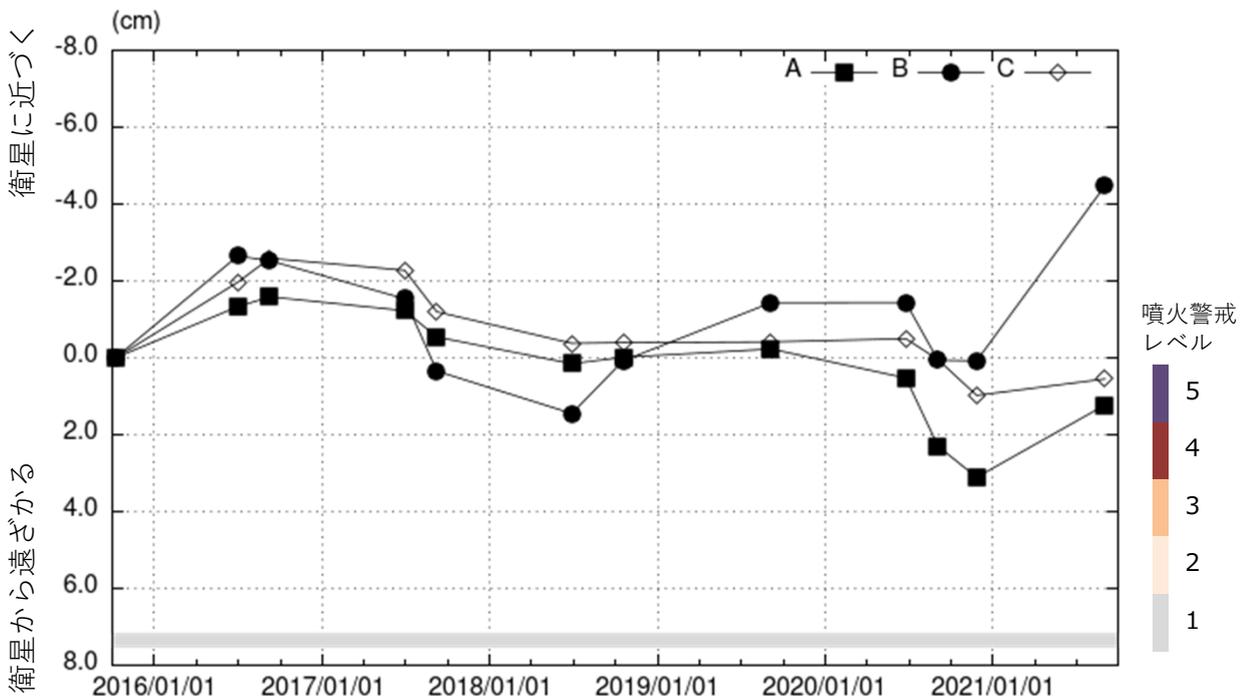
*1 U：高分解能(3m)モード
*2 秋田焼山における入射角

○ 国土地理院以外のGNSS観測点



背景：地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図 ※参照点は電子基準点「鹿角2」付近

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 秋田焼山・八幡平

本解析で使用したデータの一部は、火山噴火予知連絡会衛星解析グループの活動を通して得られたものです。

岩 手 山

(2021 年 6 月～2021 年 11 月)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。

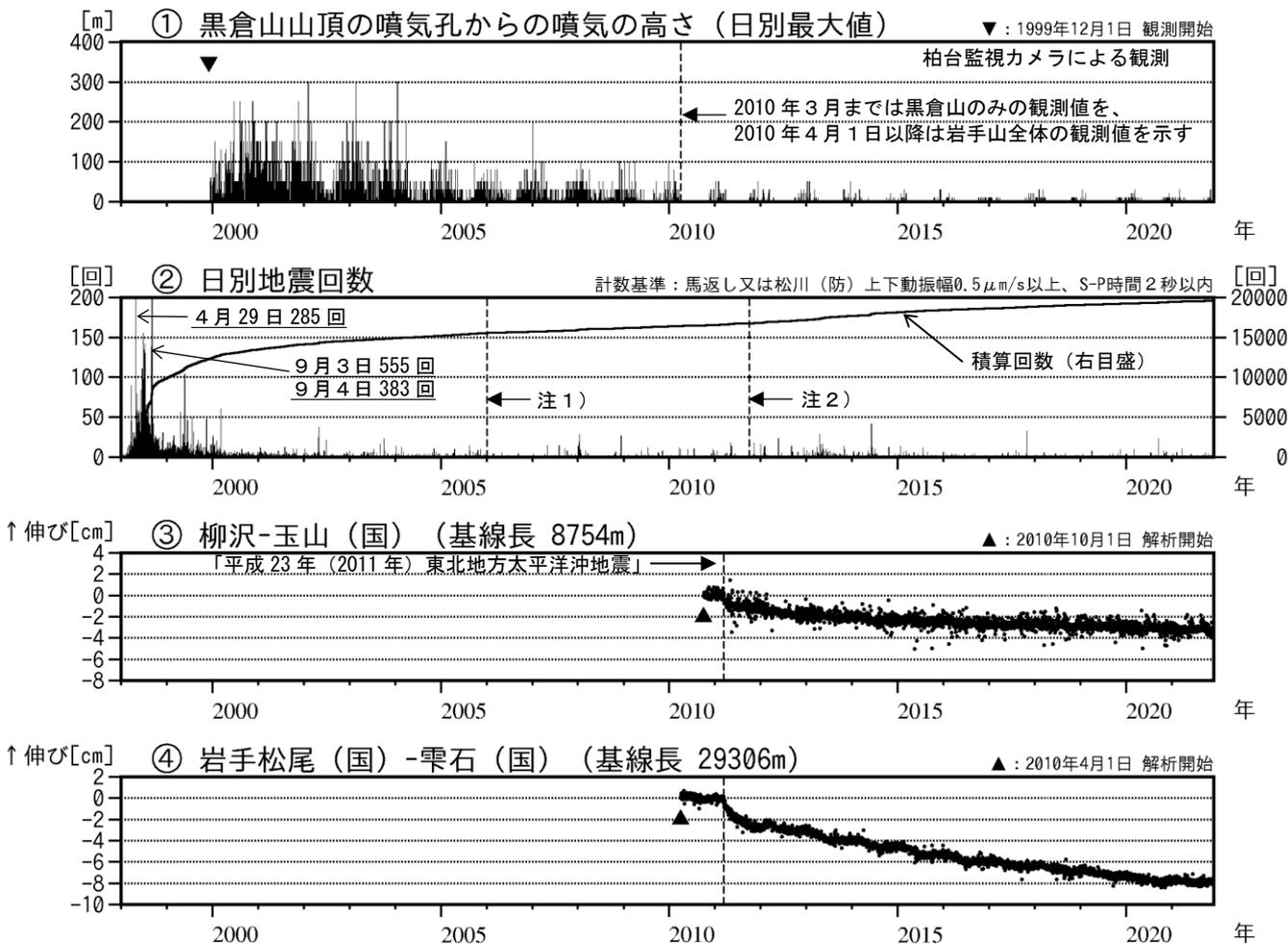


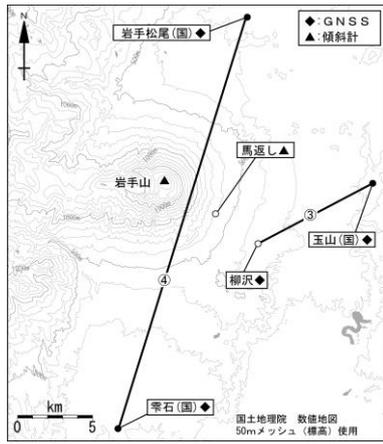
図 1 岩手山 火山活動経過図 (1998 年 1 月～2021 年 11 月 30 日)

- ・ ② 計数基準観測点の変更は次のとおり (角カッコ内は地震回数の計数基準)。
 観測開始 1998 年 1 月 1 日 ~ 東北大学松川観測点 [振幅 $1.0 \mu\text{m/s}$ 以上、S-P 時間 2 秒以内]
 注 1) 2006 年 1 月 1 日 ~ 焼切沢観測点 [振幅 $0.5 \mu\text{m/s}$ 以上、S-P 時間 2 秒以内]
 注 2) 2011 年 10 月 1 日 ~ 馬返し観測点及び防災科学技術研究所松川観測点
 [振幅 $0.5 \mu\text{m/s}$ 以上、S-P 時間 2 秒以内]
- ・ ②2000 年 1 月以降は滝ノ上付近の地震など山体以外の構造性地震を除外した回数である。
 (1998 年から 1999 年までは滝ノ上付近の地震など山体以外の構造性地震も含む)
- ・ ③④は観測点配置図の GNSS 基線③④に対応し、「平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震」に伴うステップを補正している。

柏台監視カメラによる観測では、黒倉山山頂の噴気は 30m 以下で経過し、岩手山山頂では噴気は認められなかった。黒倉山監視カメラによる観測では、大地獄谷で弱い噴気が認められた。今期間、噴気活動は低調に経過した。

火山性地震は少ない状態で経過し、火山性微動は観測されなかった。

GNSS 連続観測では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。



GNSS・傾斜計観測点配置図
(国) : 国土地理院

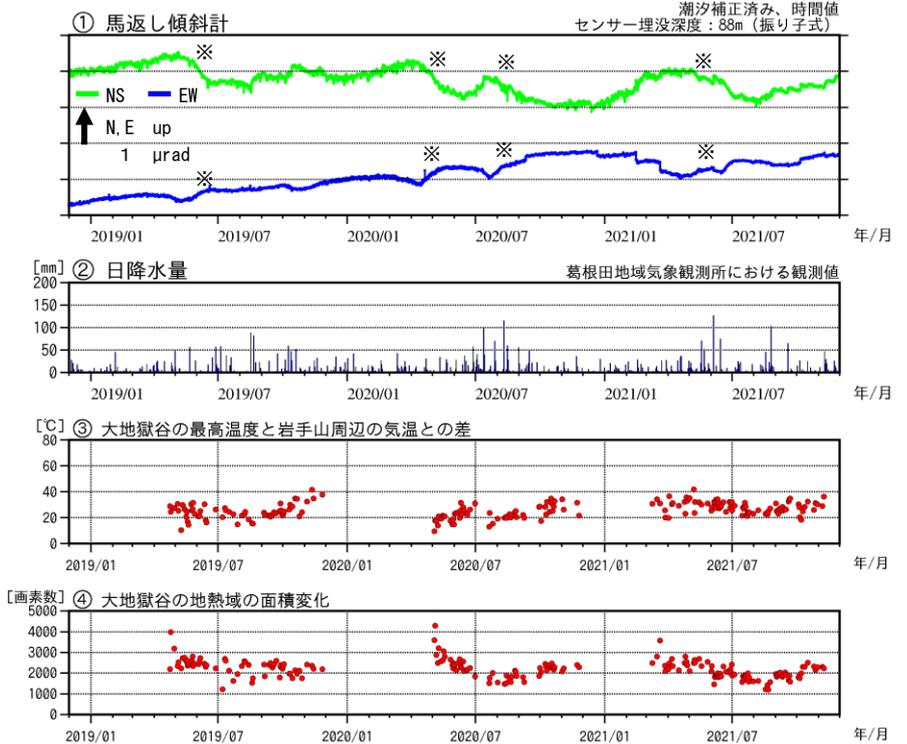
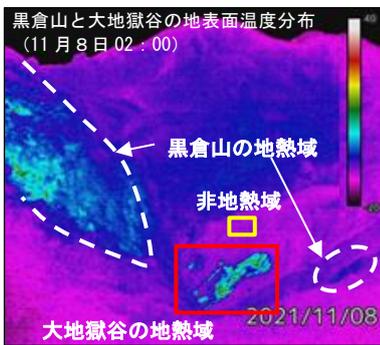


図 2 岩手山 火山活動経過図(2018年12月～2021年11月30日)
 ・①の※は融雪や降水の影響と考えられる。
 ・③は大地獄谷の地熱域の最高温度と岩手山周辺(岩手松尾地域気象観測所)の気温との差を示す。
 ・④は大地獄谷の地熱域内で、非地熱域の平均温度より5℃以上高い領域の画素数を示す。数値が大きいほど、地熱域の面積が拡大していることを示す。

火山活動によると考えられる傾斜変動は認められなかった。
 大地獄谷の地熱域に特段の変化は認められなかった。

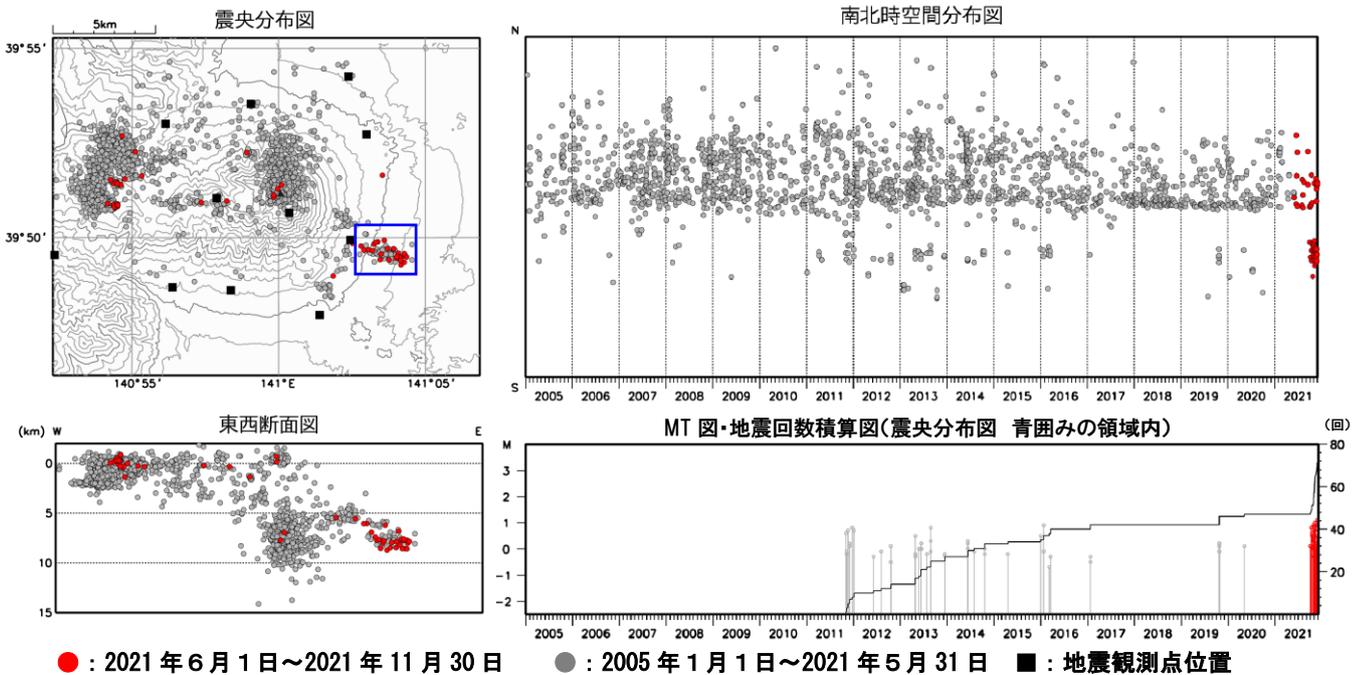
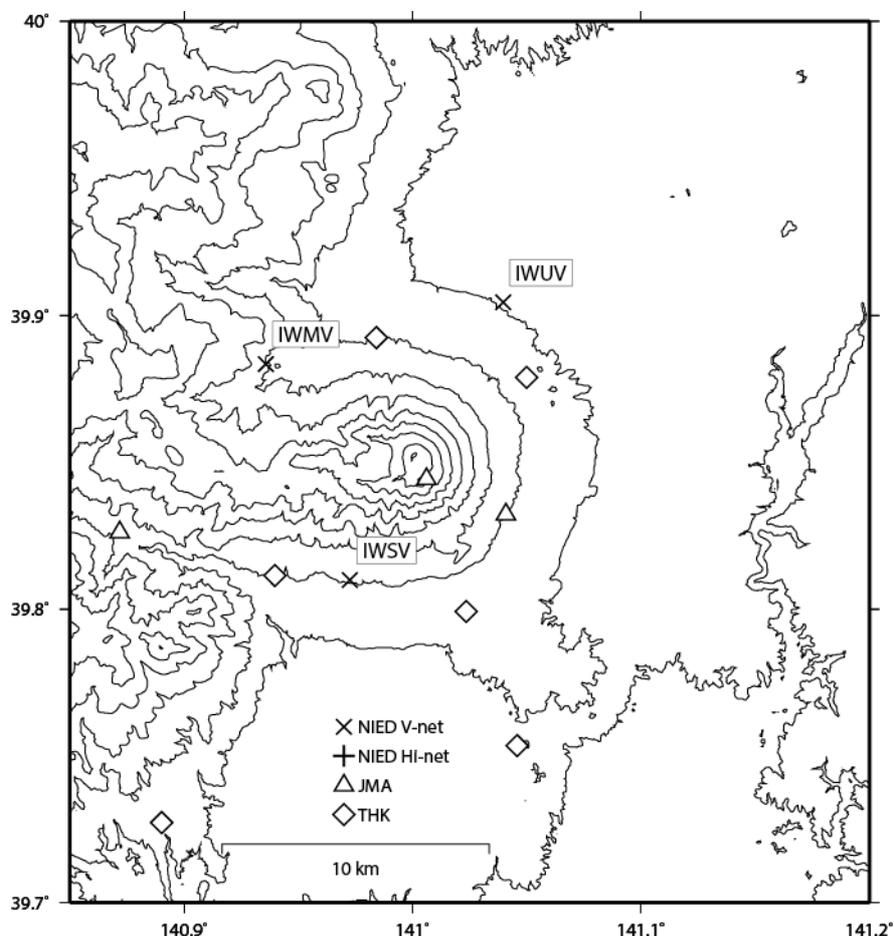


図 3 岩手山 地震活動 (2005年1月～2021年11月30日)

今期間、岩手山東側のやや深いところで地震が発生した。この付近では 2011 年以降、時折地震活動がみられる。

岩手山の火山活動について



この地図の作成にあたっては、国土地理院発行の
数値地図 50mメッシュ（標高）を使用した。

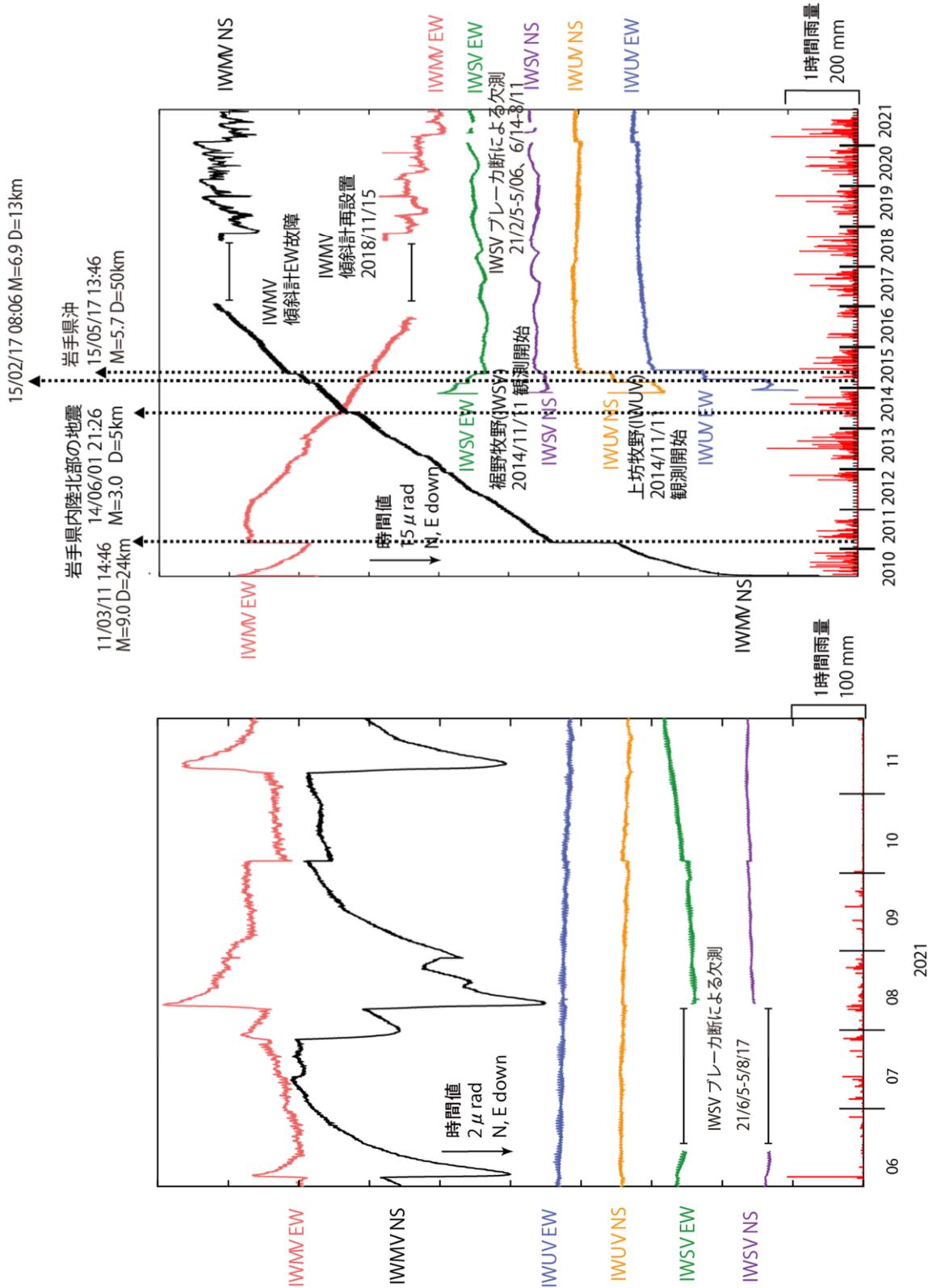
IWMV=地震計（短周期・広帯域）、傾斜計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS
 IWSV=地震計（短周期・広帯域）、傾斜計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS
 IWUV=地震計（短周期・広帯域）、傾斜計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS

資料概要

○ 地殻変動

傾斜計、GNSS には、火山活動に関連すると考えられる地殻変動は観測されていない。GNSS の水平変位ベクトル図（図 2 上段）に見られる IWMV の東向きの変動は、地すべりによると考えている。

岩手山の傾斜変動 (2010/5/12 ~ 2021/11/30)



岩手山の傾斜変動 (2021/6/1 ~ 2021/11/30)

図 1 岩手山の傾斜変動

岩手山

防災科学技術研究所 GNSS 観測点及び国土地理院 GEONET で得られた、
2020 年 10 月 1 日 - 2021 年 10 月 31 日の地殻変動【雫石 (0165) 固定】

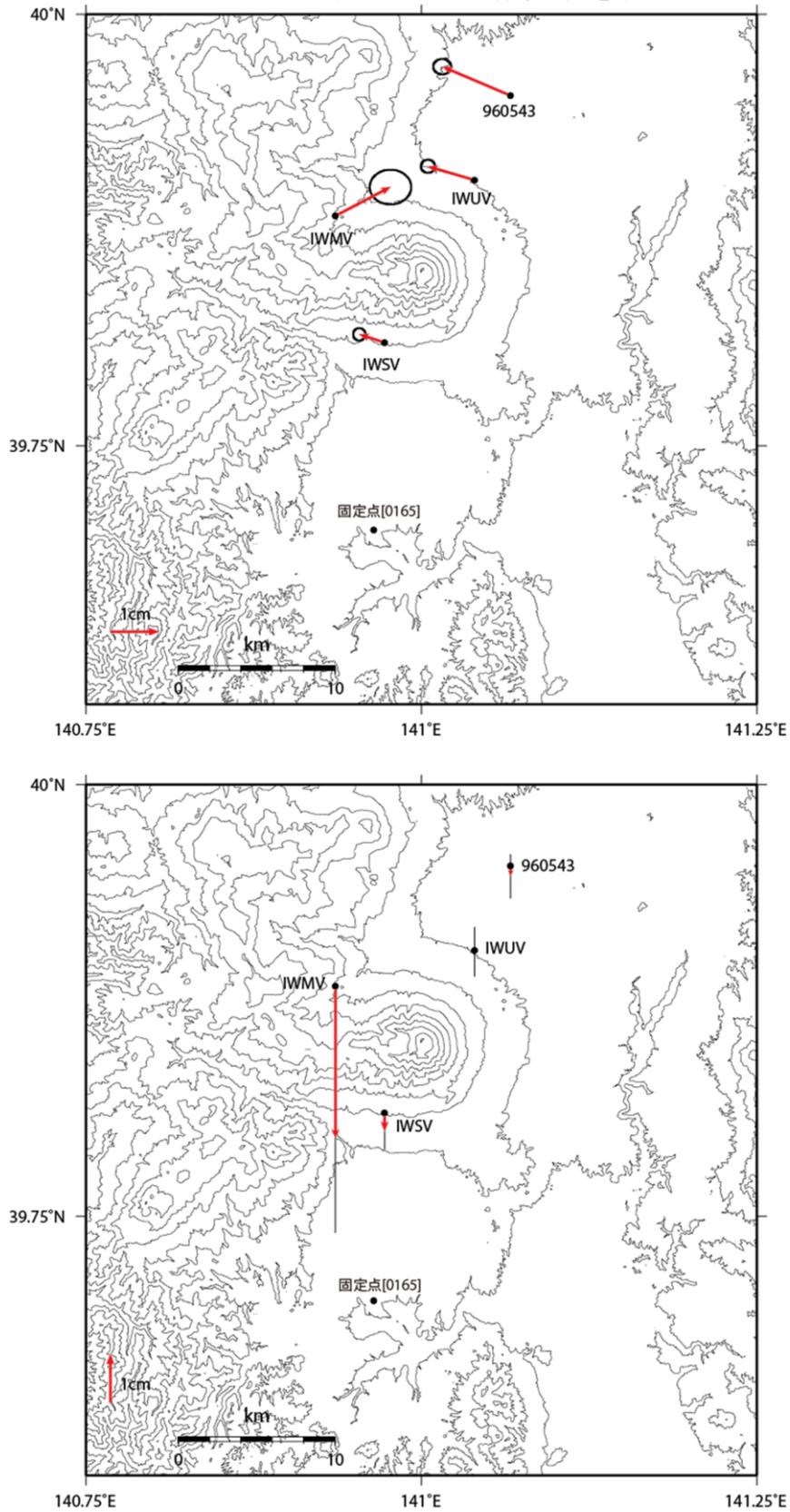


図 2 岩手山の GNSS 解析結果ベクトル図.
(上段：水平成分、下段：上下成分)

岩手山

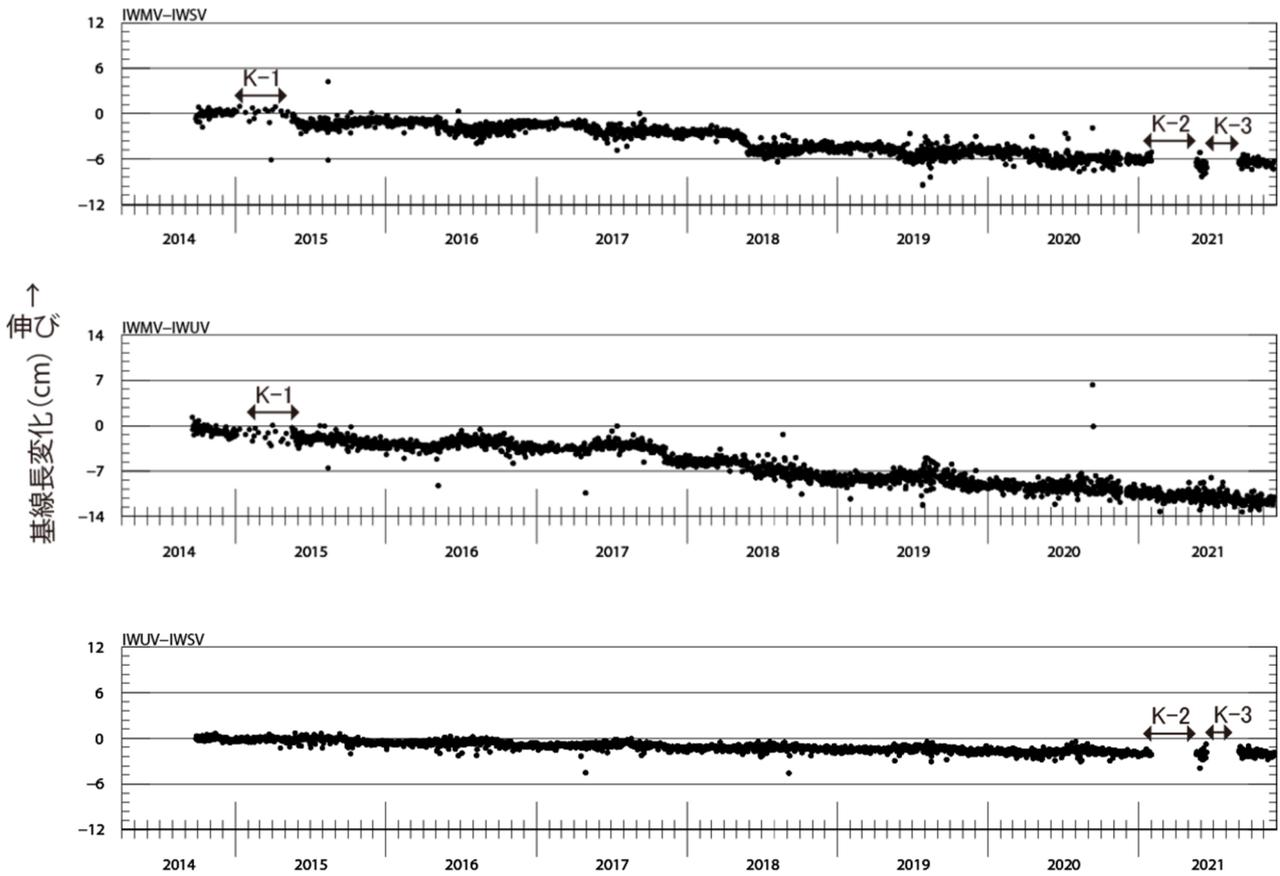


図 3 防災科研観測点，松川 (IWMV)，裾野牧野 (IWSV)，上坊牧野間 (IWUV) の基線長変化。2014/10/1～2021/11/30

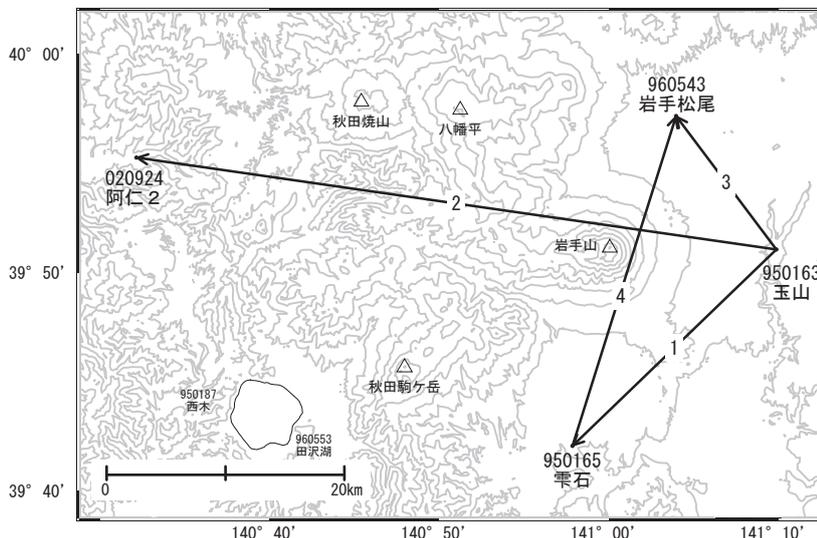
表 1 GNSS観測履歴

観測点番号	観測点名	図中記号	日付	保守内容
	岩手山松川 (IWMV)	K-1	2010/3/17	2周波観測開始
			2015/1/5～ 2015/5/19	データ異常
	岩手山上坊牧野 (IWUV)		2014/9/17	2周波観測開始
			2014/11～12/14	データ一部欠測等不調
			2014/12/14～ 2015/5/28	機器調査中、代替機動作中
			2015/5/29	機器復帰
	岩手山裾野牧野 (IWSV)	K-2	2014/9/26	2周波観測開始
			2021/2/19-5/20	ブレーカ断による欠測
			2021/6/14-9/1	受信機不具合による欠測

岩手山

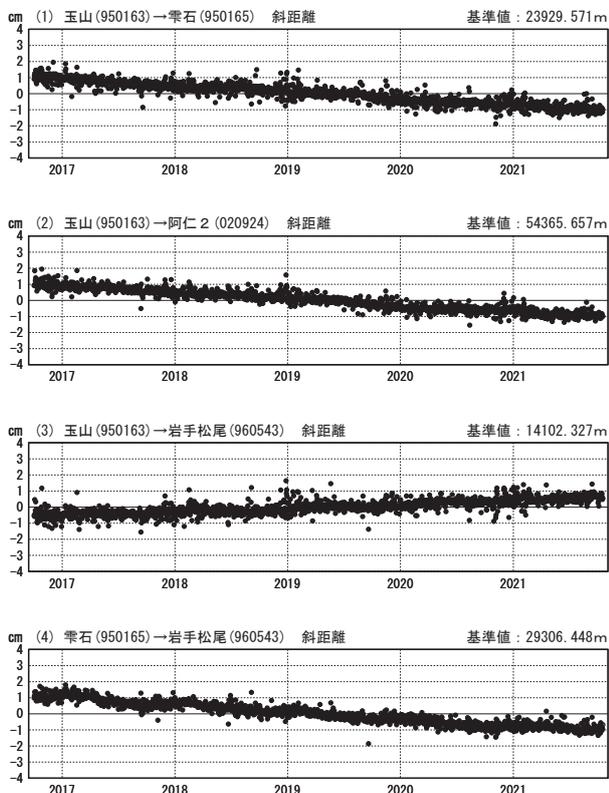
G N S S 連続観測結果では、顕著な地殻変動は見られません。

岩手山周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図



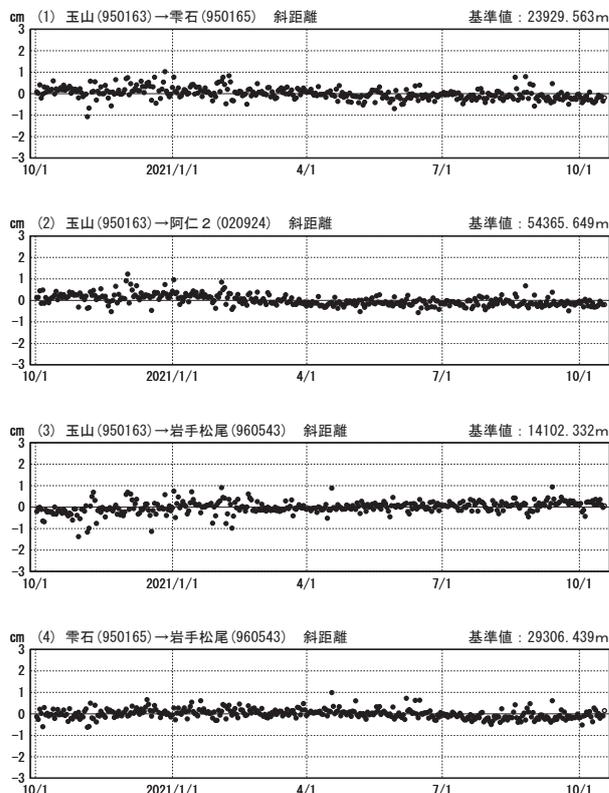
基線変化グラフ (長期)

期間: 2016/10/01~2021/10/17 JST



基線変化グラフ (短期)

期間: 2020/10/01~2021/10/17 JST



●—[F5:最終解] ○—[R5:速報解]

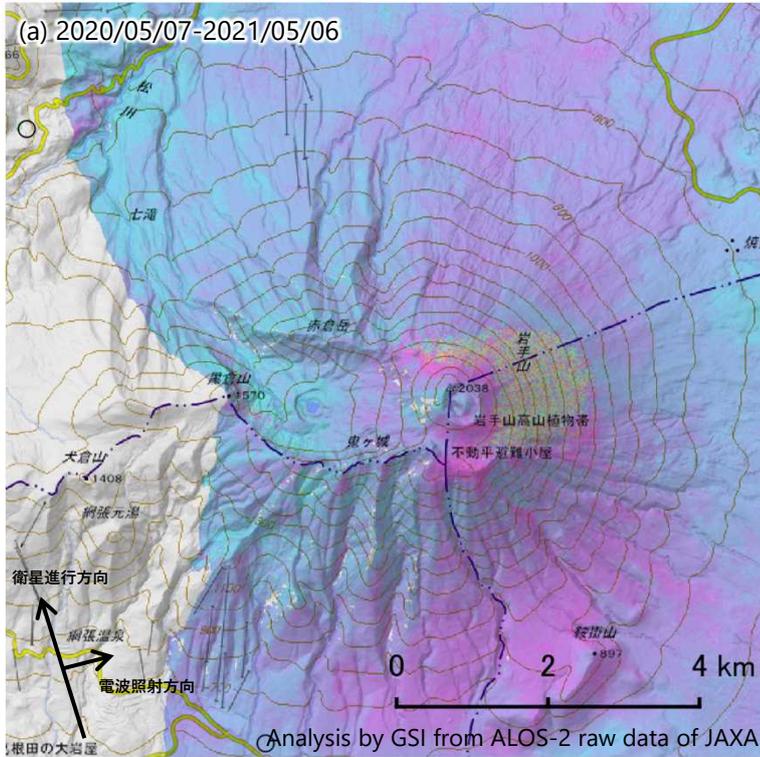
国土地理院

※[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

岩手山

岩手山のSAR干渉解析結果について

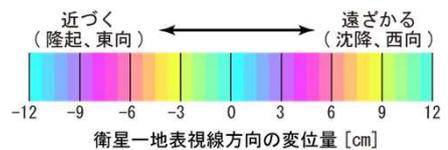
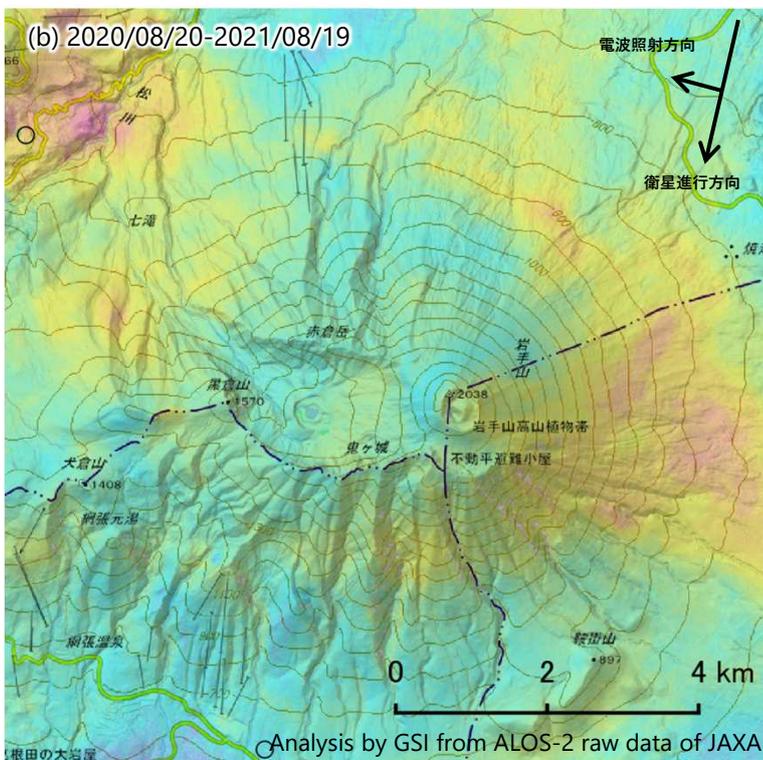
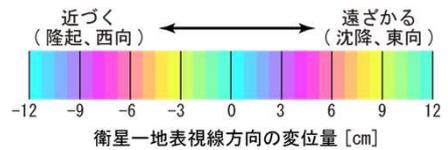
ノイズレベルを超える変動は見られません。



	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2020/05/07 2021/05/06 23:25頃 (364日間)	2020/08/20 2021/08/19 11:42頃 (364日間)
衛星進行方向	北行	南行
電波照射方向	右(東)	右(西)
観測モード*	U-U	U-U
入射角	30.7°	37.4°
偏波	HH	HH
垂直基線長	- 24m	- 18m

* U：高分解能(3m)モード

○ 国土地理院以外のGNSS観測点

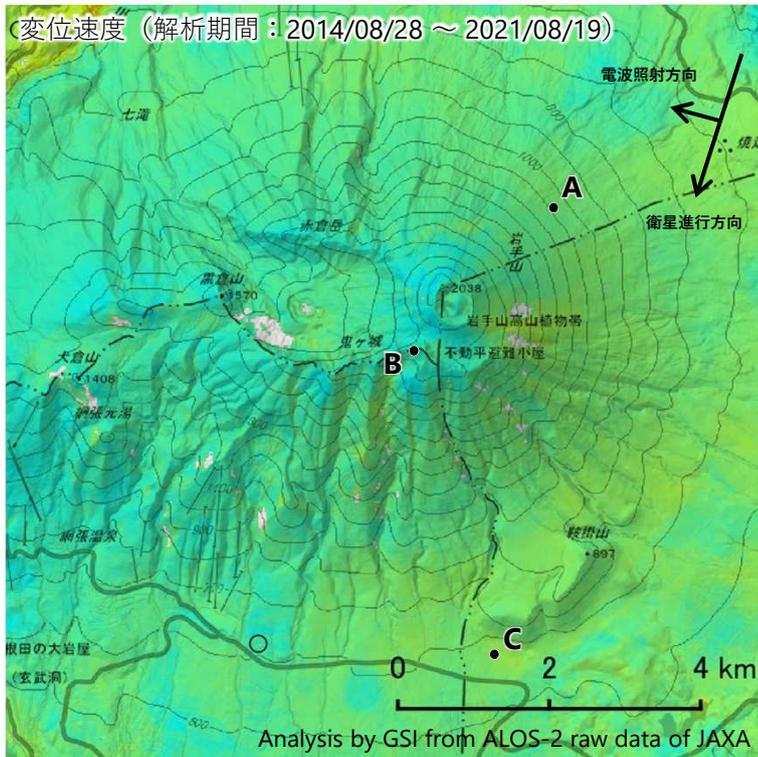


背景：地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

岩手山

岩手山の干渉SAR時系列解析結果（南行）

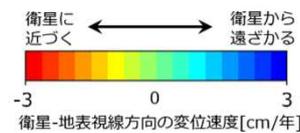
ノイズレベルを超える変動は見られません。



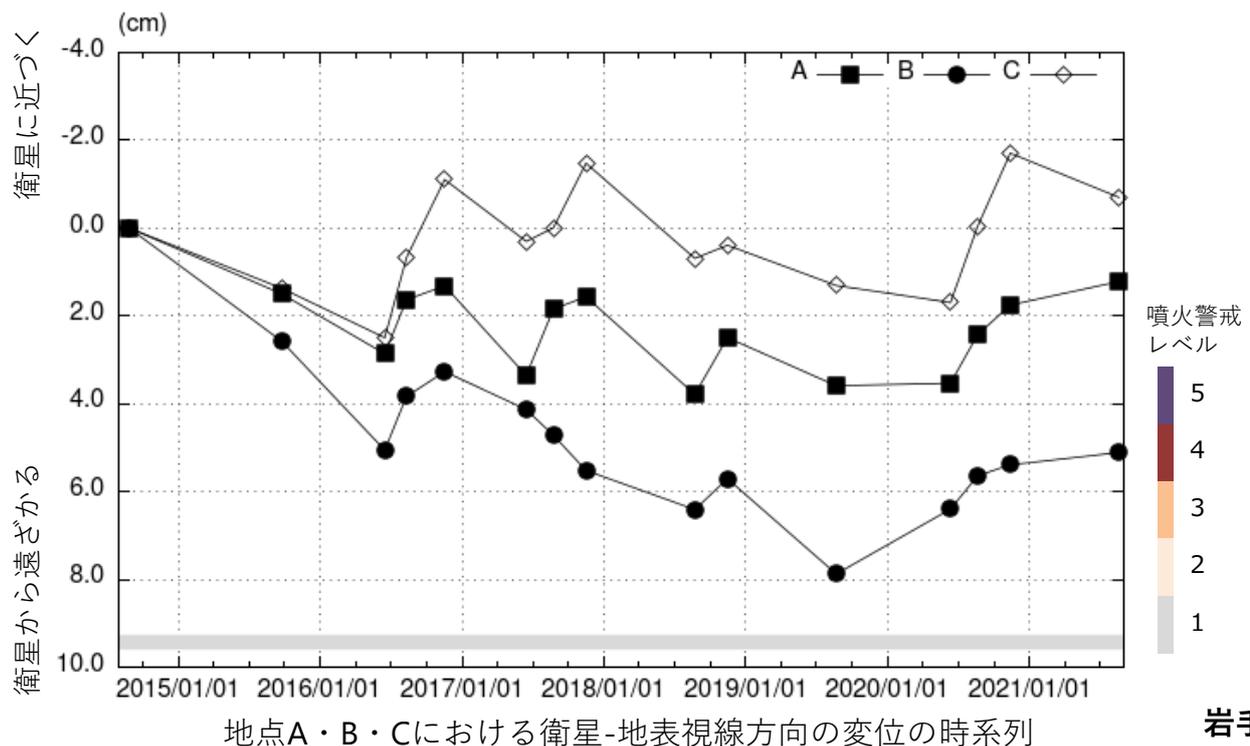
衛星名	ALOS-2
観測期間	2014/08/28 ～ 2021/08/19 (2548日間)
衛星進行方向	南行
電波照射方向	右(西)
観測モード*	U
入射角	37.4°
偏波	HH
データ数	15
干渉ペア数	46

* U：高分解能(3m)モード

○ 国土地理院以外のGNSS観測点



背景：地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図 ※参照点は電子基準点「岩手松尾」付近
干渉SAR時系列解析手法：SBAS法



本解析で利用したデータの一部は、火山噴火予知連絡会衛星解析グループの活動を通して得られたものです。

秋 田 駒 ケ 岳

(2021 年 6 月～2021 年 11 月)

山頂付近では、2017 年 9 月以降、火山性地震の発生頻度がやや高い状態で推移している。また、女岳付近では地熱活動も継続的に認められており、中長期的な火山活動の活発化に留意が必要である。

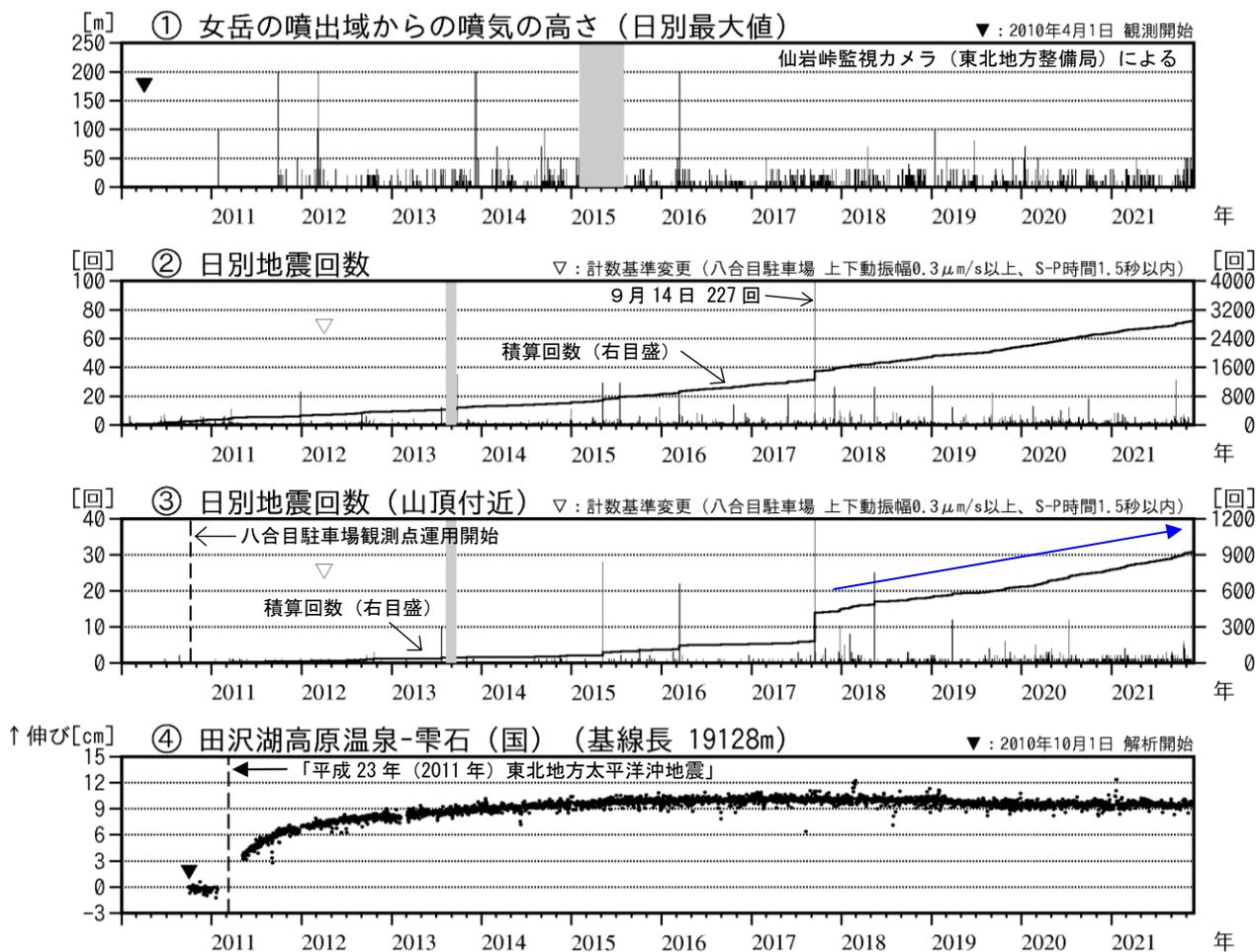


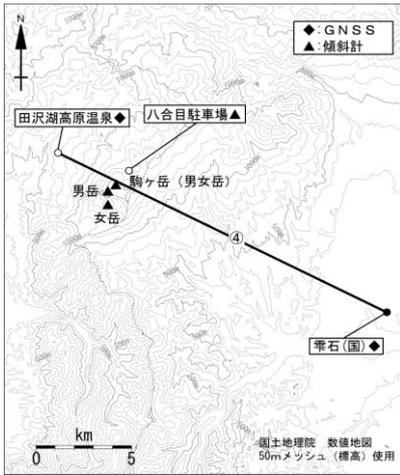
図 1 秋田駒ヶ岳 火山活動経過図 (2010 年 1 月～2021 年 11 月 30 日)

- ・③は計数基準を満たす火山性地震のうち、「山頂付近」で発生したと推定されるものの回数を示している。2010 年 10 月の八合目駐車場観測点運用開始 (グラフ中の破線) 以降は、山頂近傍に観測点が配置されたことにより、山頂付近で発生している地震を概ね判別できていると考えられる。
- ・①～③の灰色部分は欠測を表す。
- ・④は観測点配置図の GNSS 基線④に対応し、グラフの空白部分は欠測を示す。

監視カメラによる観測では、女岳からの噴気の高さは 50m 以下で、噴気活動は低調に経過した。赤外監視カメラによる観測では、女岳の地熱域に特段の変化は認められなかった。

山頂付近 (女岳付近を含む) では、2017 年 9 月以降火山性地震の発生頻度がやや高い状態で推移している (③青矢印)。火山性微動及び山頂付近が震源と推定される低周波地震は観測されなかった。

GNSS 連続観測では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。



GNSS・傾斜計観測点配置図
(国)：国土地理院

橙破線及び赤破線の領域は、それぞれ「山頂付近」及び「女岳付近」としておおよその領域を示す。

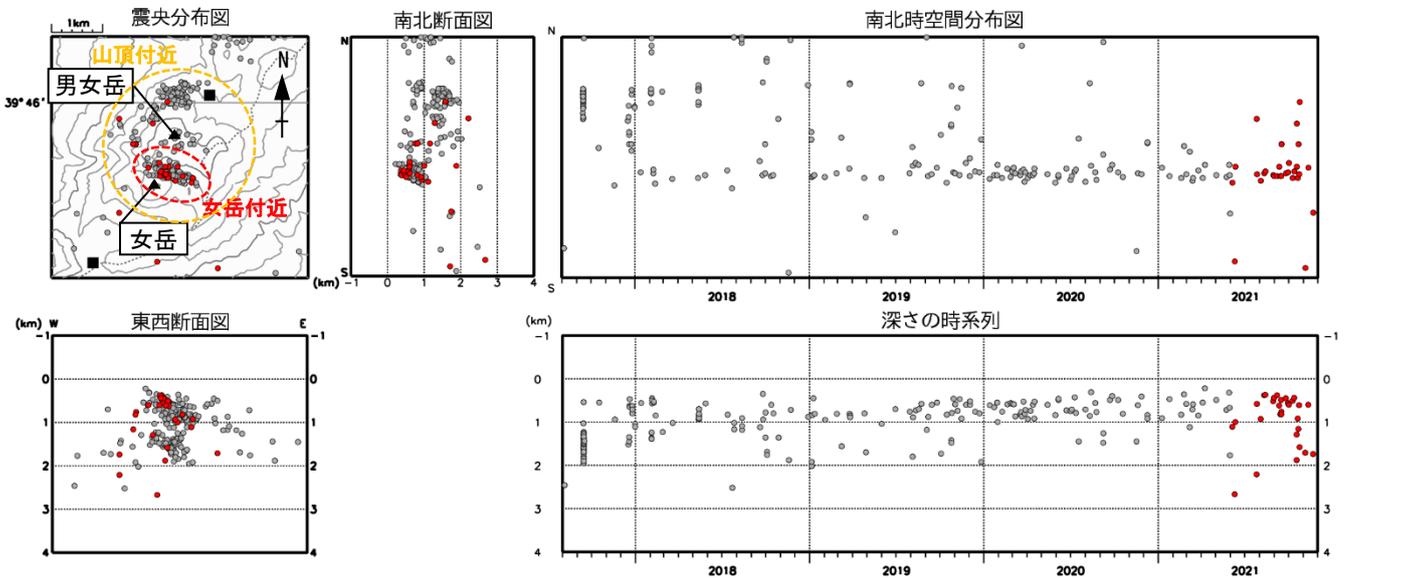


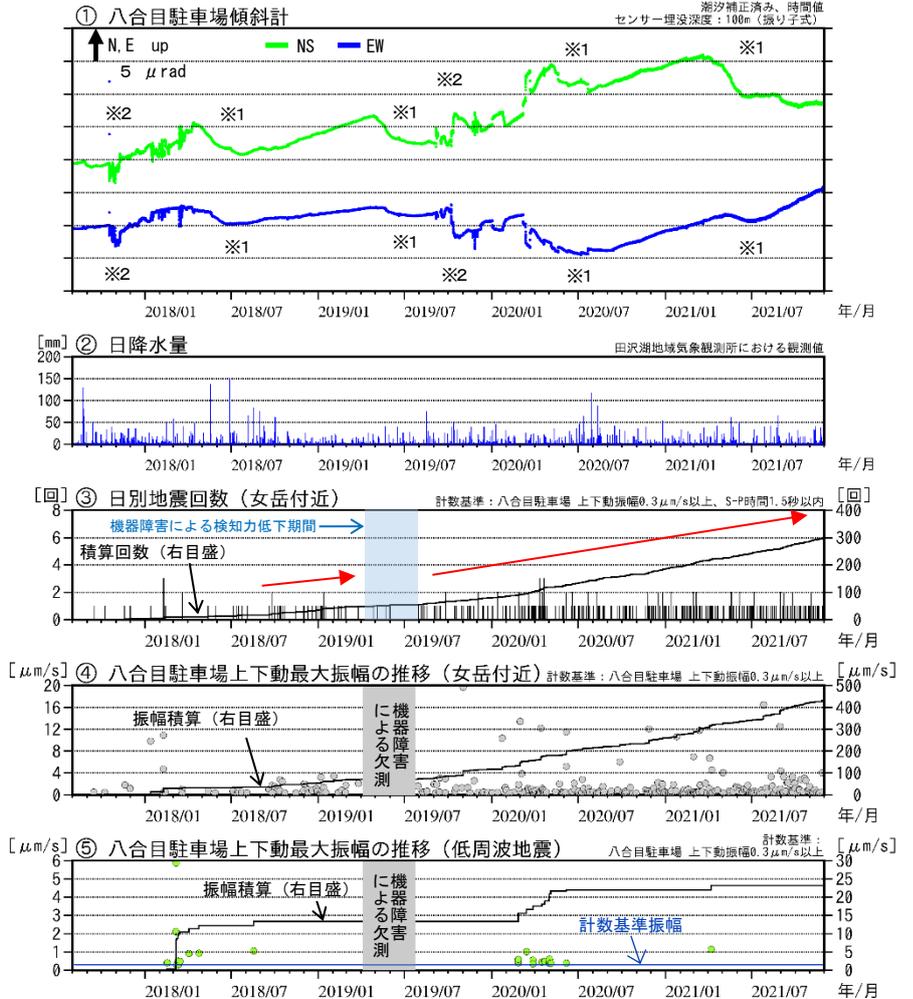
図 2 秋田駒ヶ岳 火山活動経過図 (2017 年 8 月～2021 年 11 月 30 日)

- ・①の※1は融雪の影響と考えられる。
- ・①の※2の前後で原因不明の変動がみられる (点検作業による影響が考えられる)。

火山活動によると考えられる傾斜変動は認められなかった。

2018 年 9 月頃から女岳付近の火山性地震の発生頻度がやや高い状態で推移している (③赤矢印)。今期間、山頂付近で発生した地震の多くは女岳付近で発生した。山頂付近が震源と推定される低周波地震は観測されなかった。

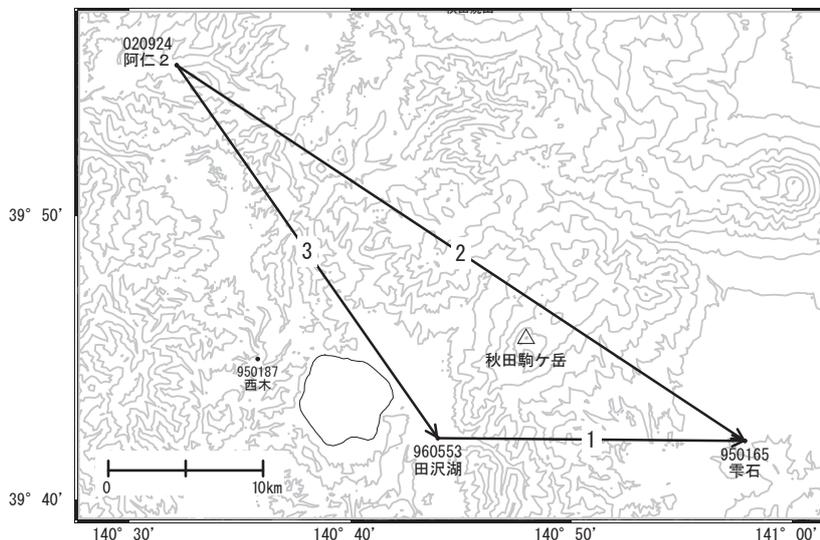
秋田駒ヶ岳



秋田駒ヶ岳

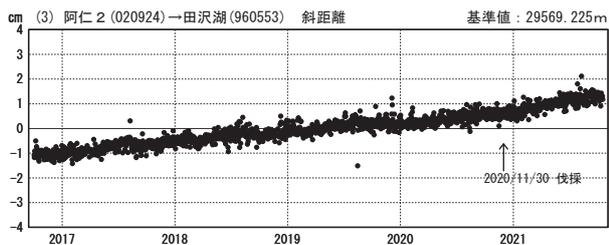
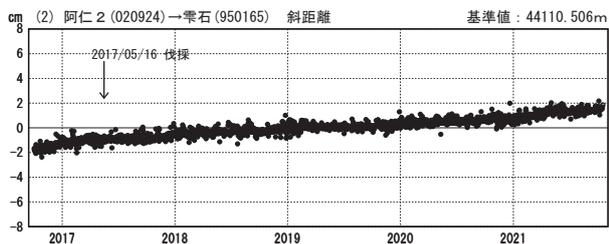
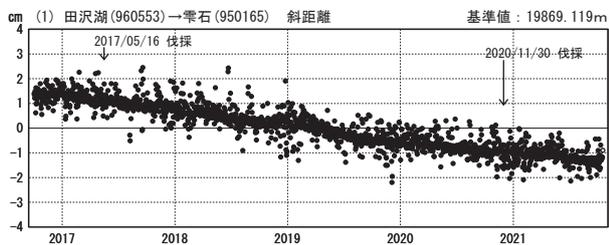
G N S S 連続観測結果では、顕著な地殻変動は見られません。

秋田駒ヶ岳周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図



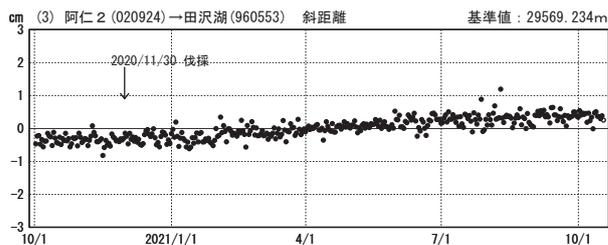
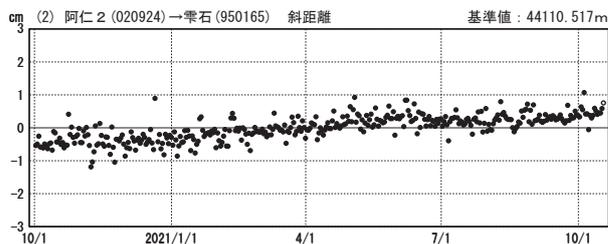
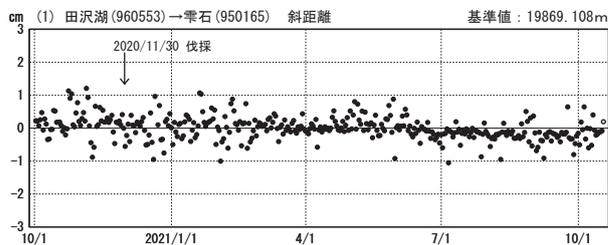
基線変化グラフ (長期)

期間: 2016/10/01~2021/10/17 JST



基線変化グラフ (短期)

期間: 2020/10/01~2021/10/17 JST



●—[F5:最終解] ○—[R5:速報解]

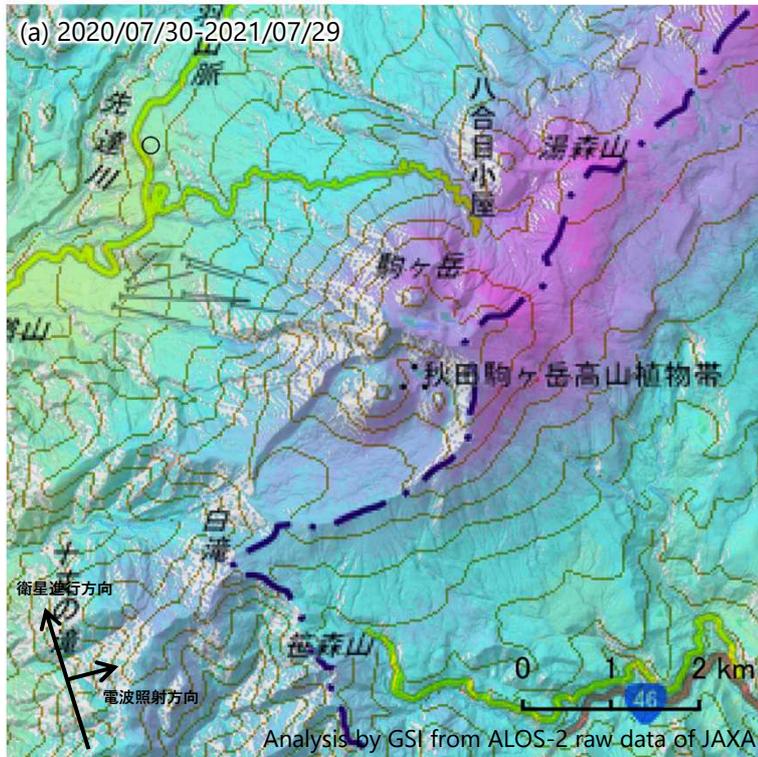
国土地理院

※[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

秋田駒ヶ岳

秋田駒ヶ岳のSAR干渉解析結果について

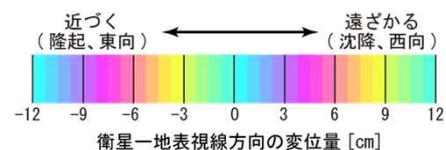
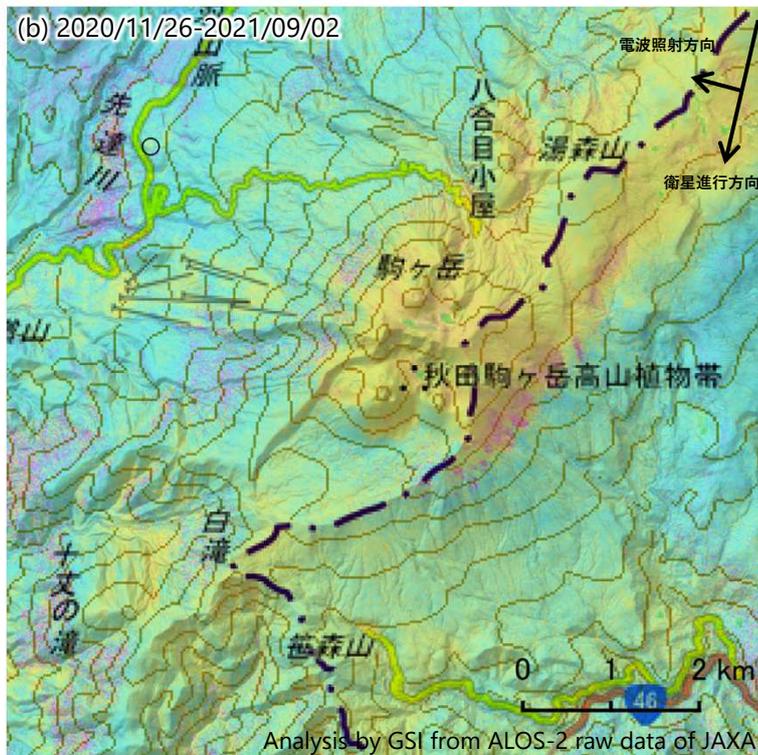
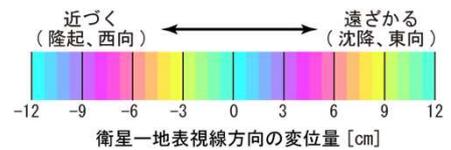
ノイズレベルを超える変動は見られません。



	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2020/07/30 2021/07/29 23:25頃 (364日間)	2020/11/26 2021/09/02 11:42頃 (280日間)
衛星進行方向	北行	南行
電波照射方向	右(東)	右(西)
観測モード*	H-H	U-U
入射角	29.2°	38.4°
偏波	HH	HH
垂直基線長	+ 113m	+ 97m

* U：高分解能(3m)モード
H：高分解能(6m)モード

○ 国土地理院以外のGNSS観測点

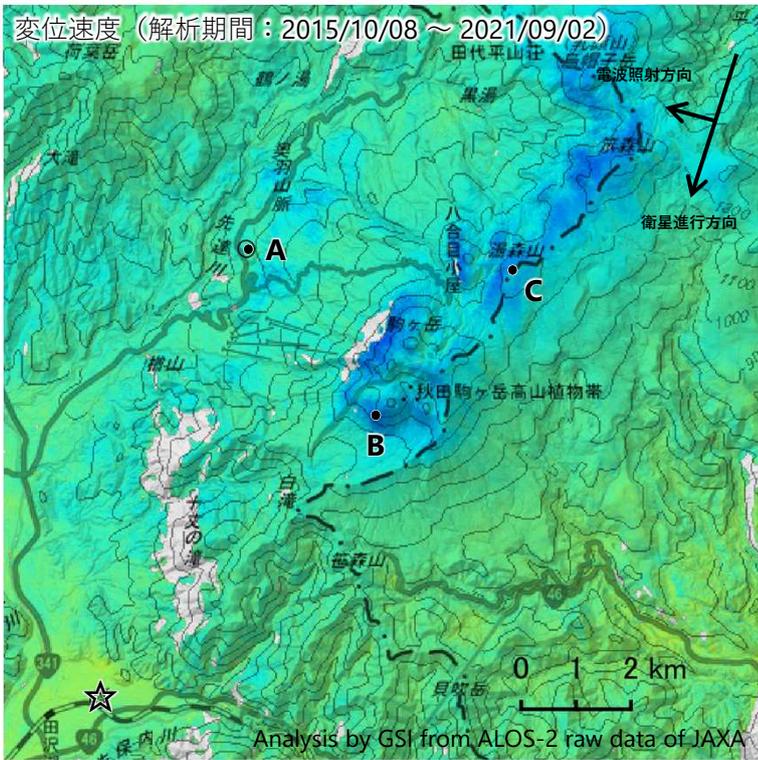


背景：地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

秋田駒ヶ岳

秋田駒ヶ岳の干渉SAR時系列解析結果（南行）

ノイズレベルを超える変動は見られません。

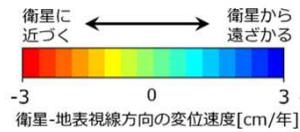


衛星名	ALOS-2
観測期間	2015/10/08 ～ 2021/09/02 (2156日間)
衛星進行方向	南行
電波照射方向	右(西)
観測モード*	U
入射角	38.4°
偏波	HH
データ数	12
干渉ペア数	14

* U：高分解能(3m)モード

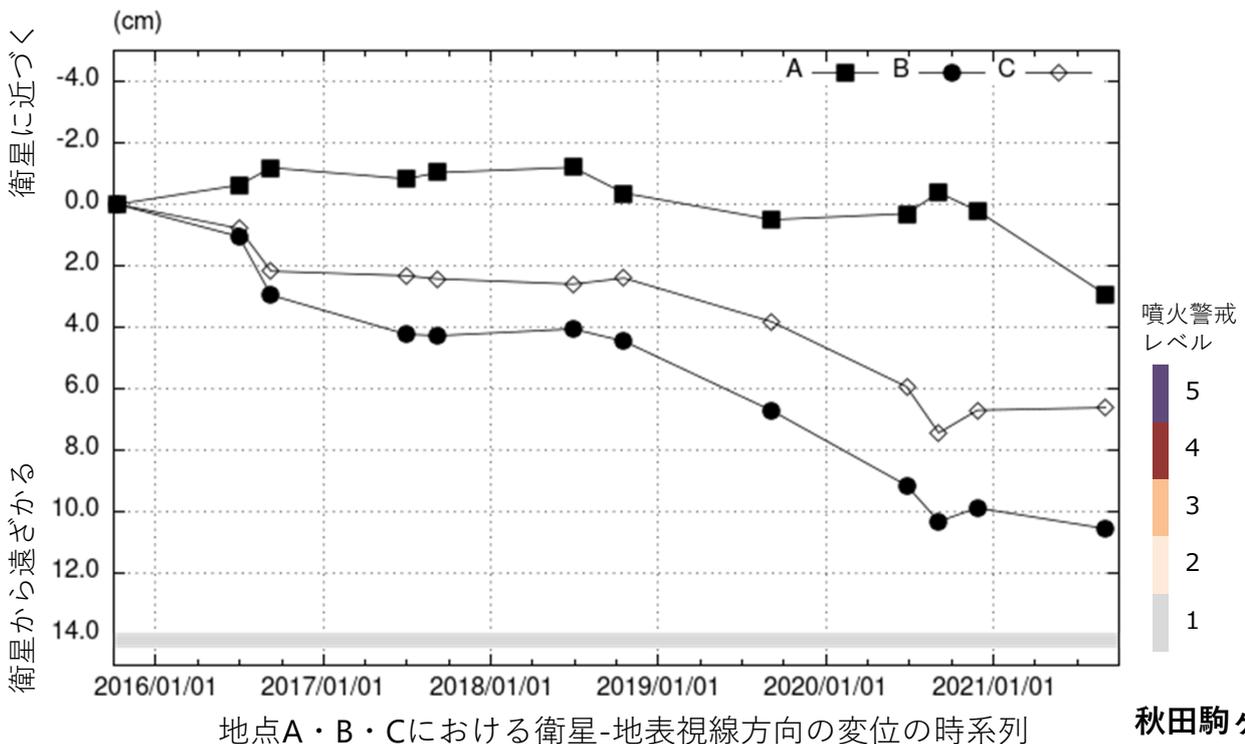
◎ 国土地理院GNSS観測点

○ 国土地理院以外のGNSS観測点



背景：地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図 ※参照点は電子基準点「田沢湖」付近 (☆)

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

秋田駒ヶ岳

本解析で利用したデータの一部は、火山噴火予知連絡会衛星解析グループの活動を通して得られたものです。

鳥海山

(2021 年 6 月～2021 年 11 月)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。

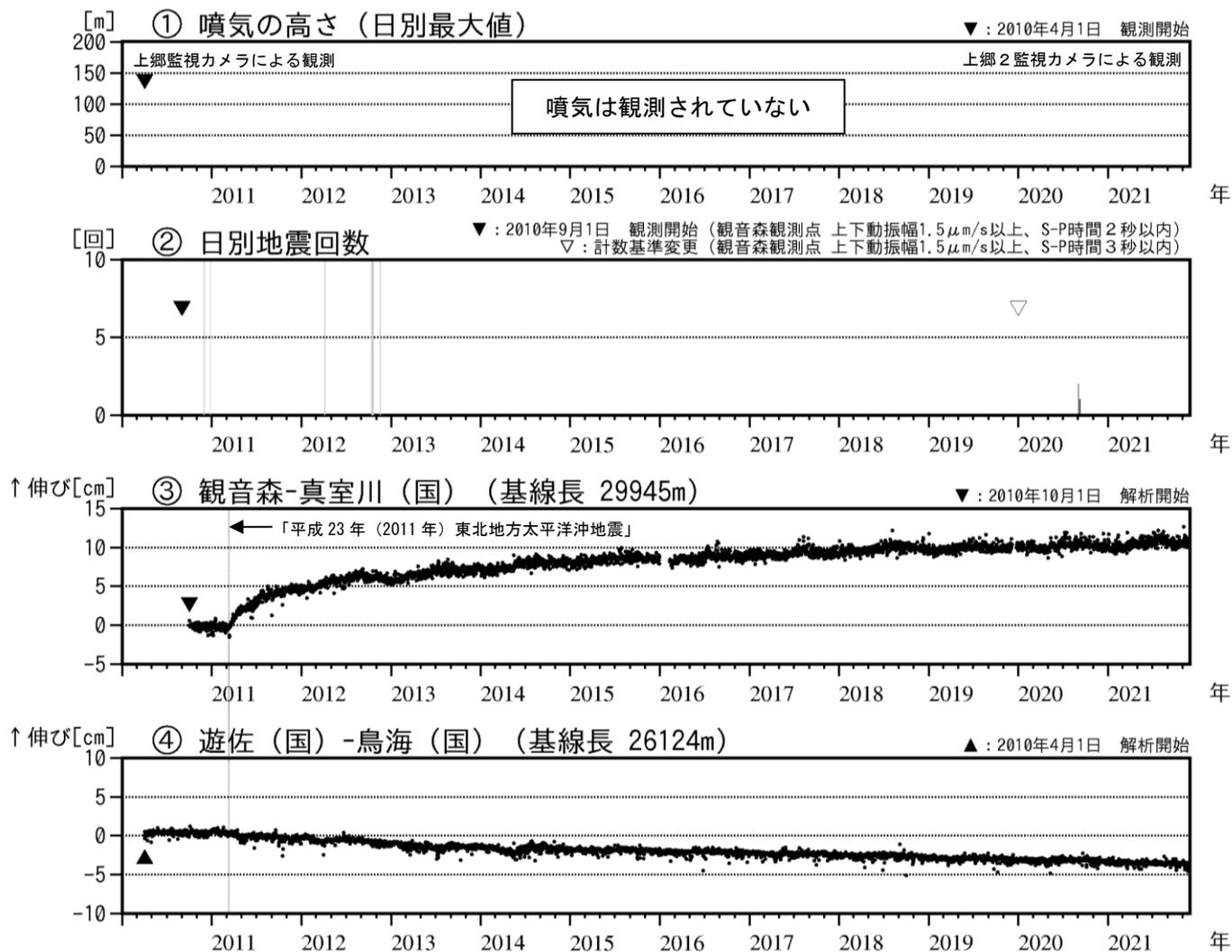


図 1 鳥海山 火山活動経過図 (2010 年 4 月～2021 年 11 月 30 日)

- ・ ②の灰色部分は機器障害のため欠測となっている。
- ・ ③④は観測点配置図の GNSS 基線③④に対応し、「平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震」に伴うステップを補正している。グラフの空白部分は欠測を示す。

監視カメラによる観測では、噴気は認められなかった。

火山性地震及び火山性微動は観測されなかった。

GNSS 連続観測では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。

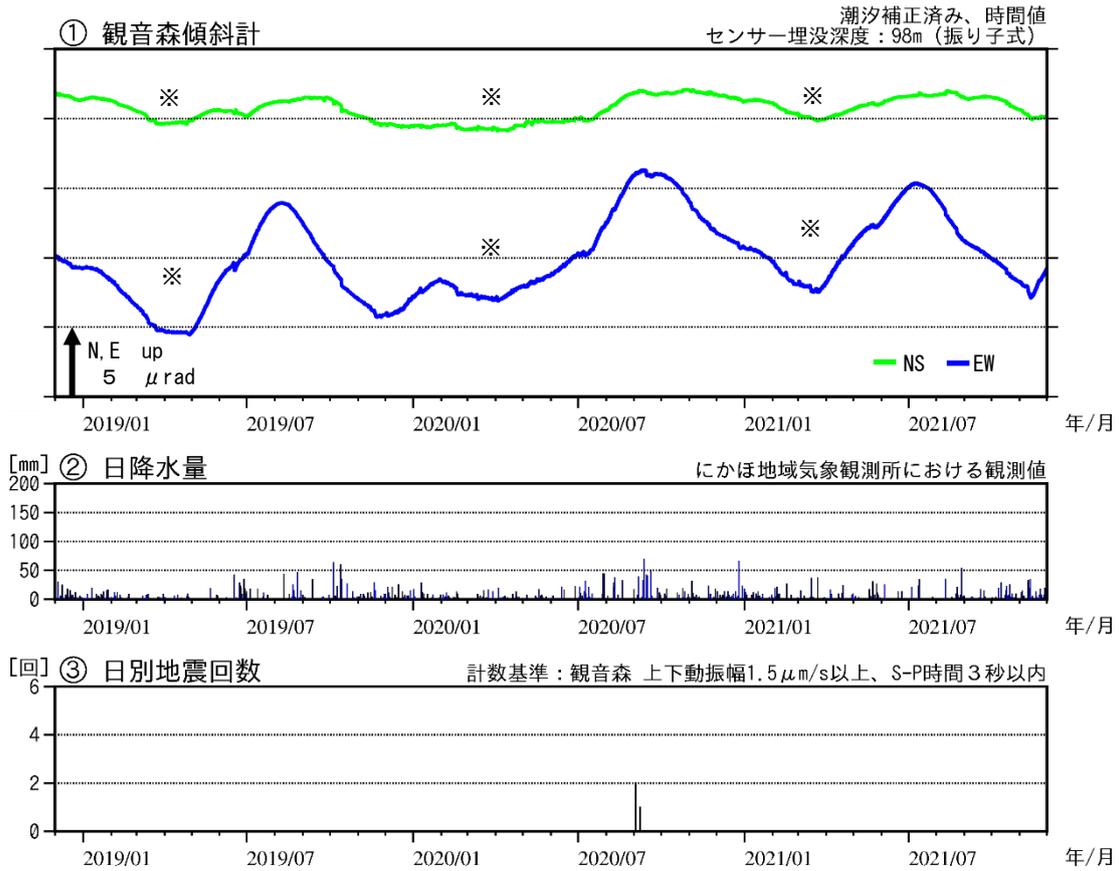
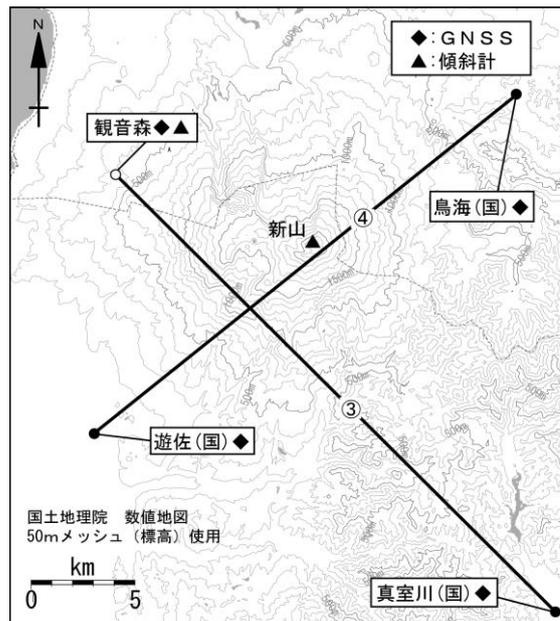


図2 鳥海山 傾斜変動（2018年12月～2021年11月30日）

・①の※は融雪の影響と考えられる。

火山活動によると考えられる傾斜変動は認められなかった。

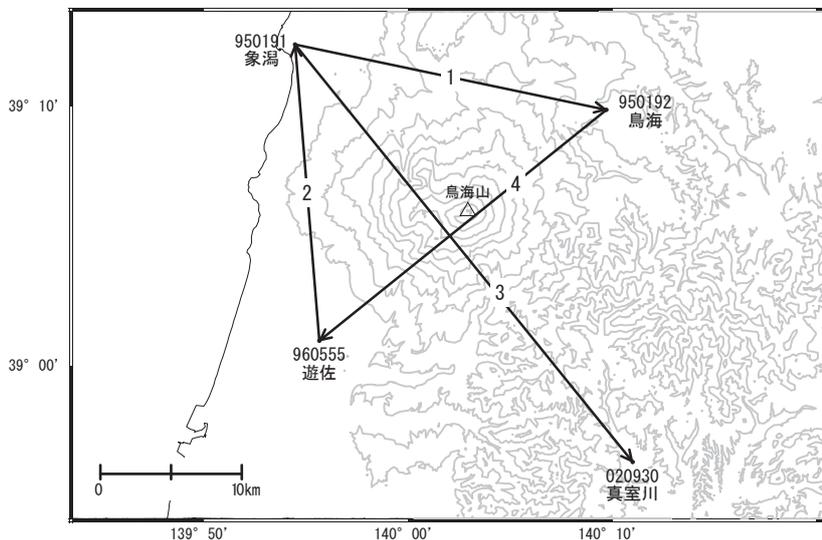


鳥海山 GNSS・傾斜計観測点配置図
 (国)：国土地理院

鳥海山

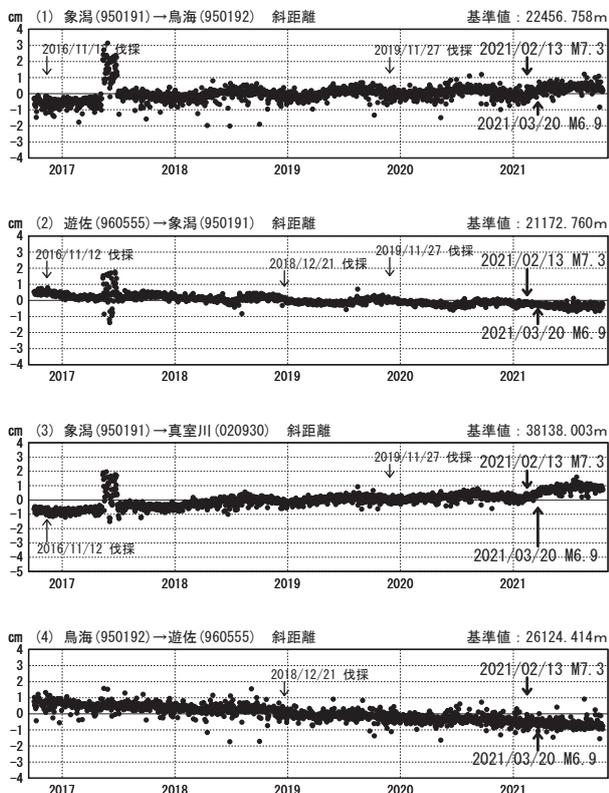
G N S S 連続観測結果では、顕著な地殻変動は見られません。

鳥海山周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図



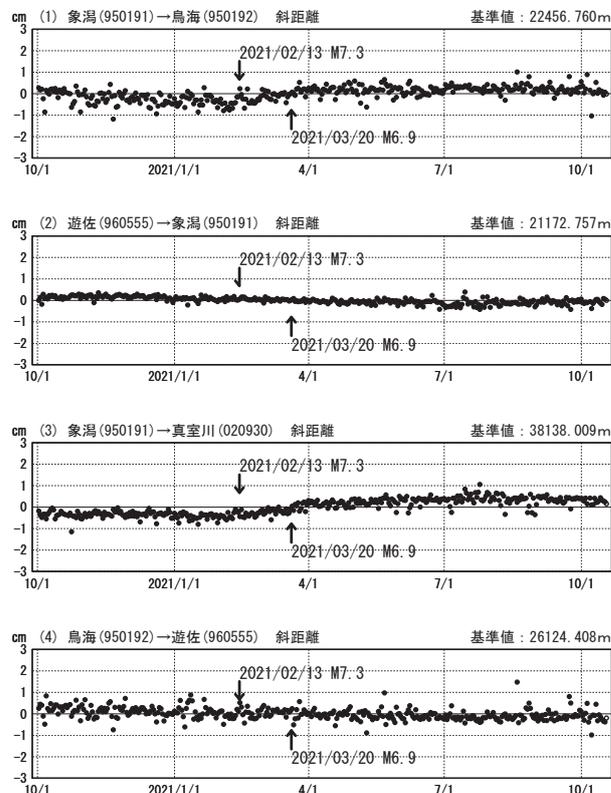
基線変化グラフ (長期)

期間: 2016/10/01~2021/10/17 JST



基線変化グラフ (短期)

期間: 2020/10/01~2021/10/17 JST



●— [F5:最終解] ○— [R5:速報解]

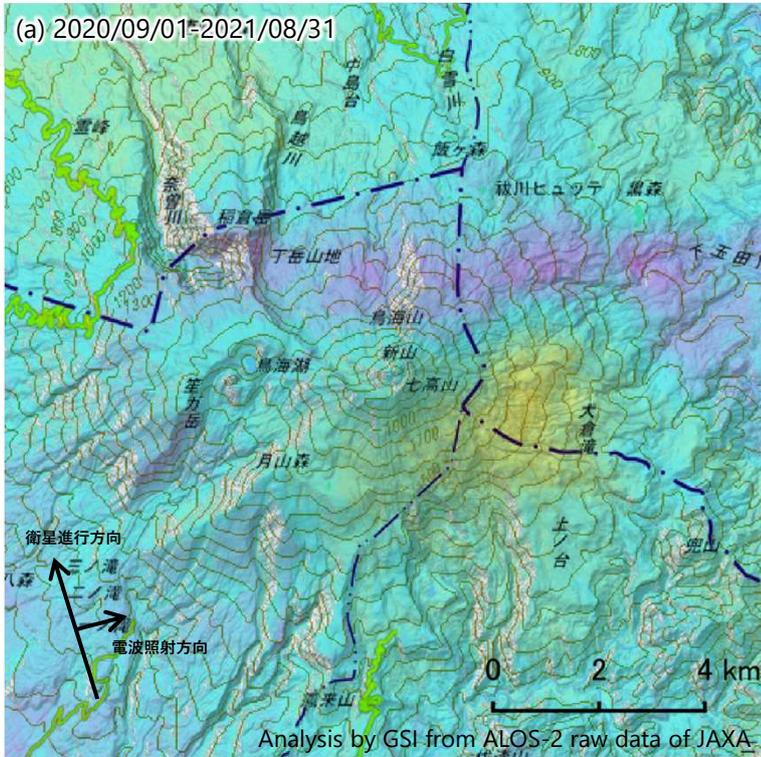
国土地理院

※ [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

鳥海山

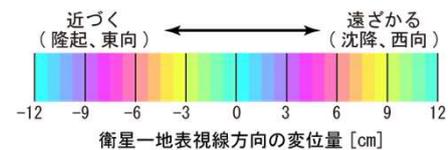
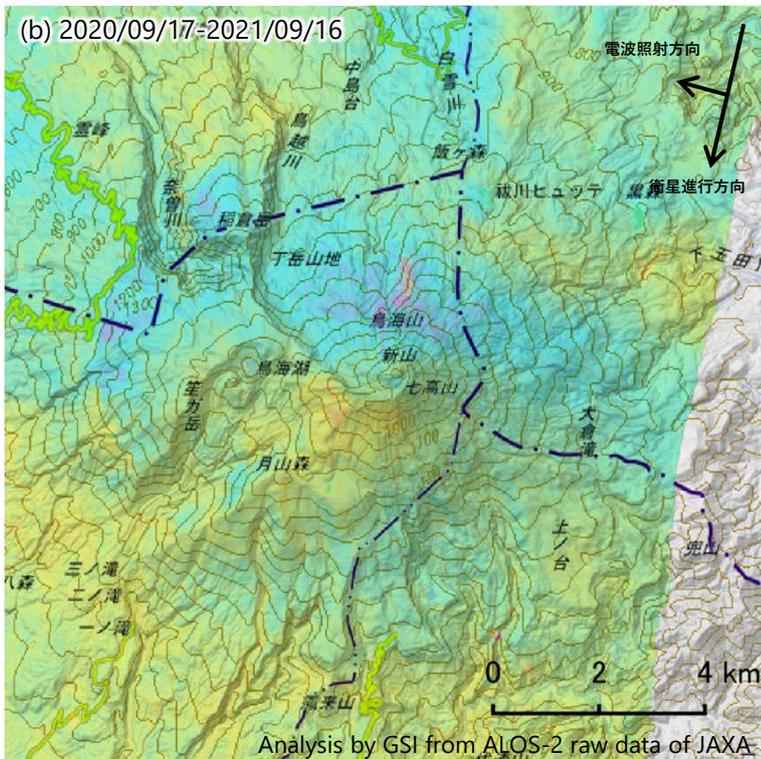
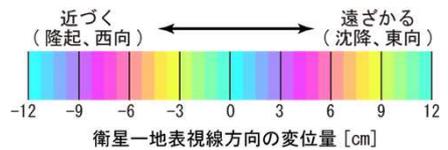
鳥海山のSAR干渉解析結果について

ノイズレベルを超える変動は見られません。



	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2020/09/01 2021/08/31 23:32頃 (364日間)	2020/09/17 2021/09/16 11:42頃 (364日間)
衛星進行方向	北行	南行
電波照射方向	右(東)	右(西)
観測モード*	H-H	U-U
入射角	34.5°	41.7°
偏波	HH	HH
垂直基線長	+ 128m	- 17m

* U：高分解能(3m)モード
H：高分解能(6m)モード

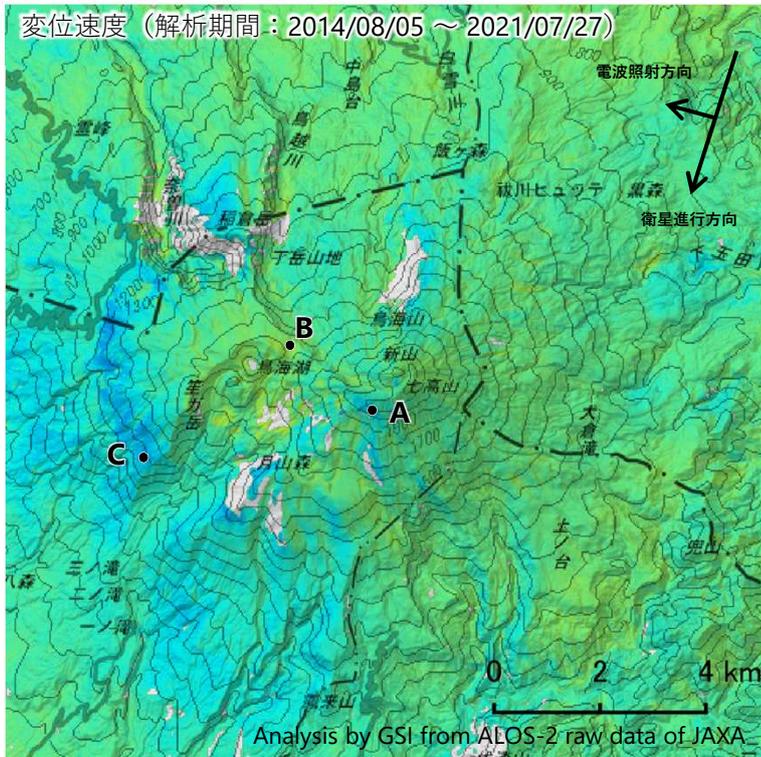


背景：地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

鳥海山

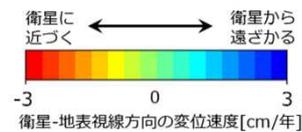
鳥海山の干渉SAR時系列解析結果（南行）

ノイズレベルを超える変動は見られません。



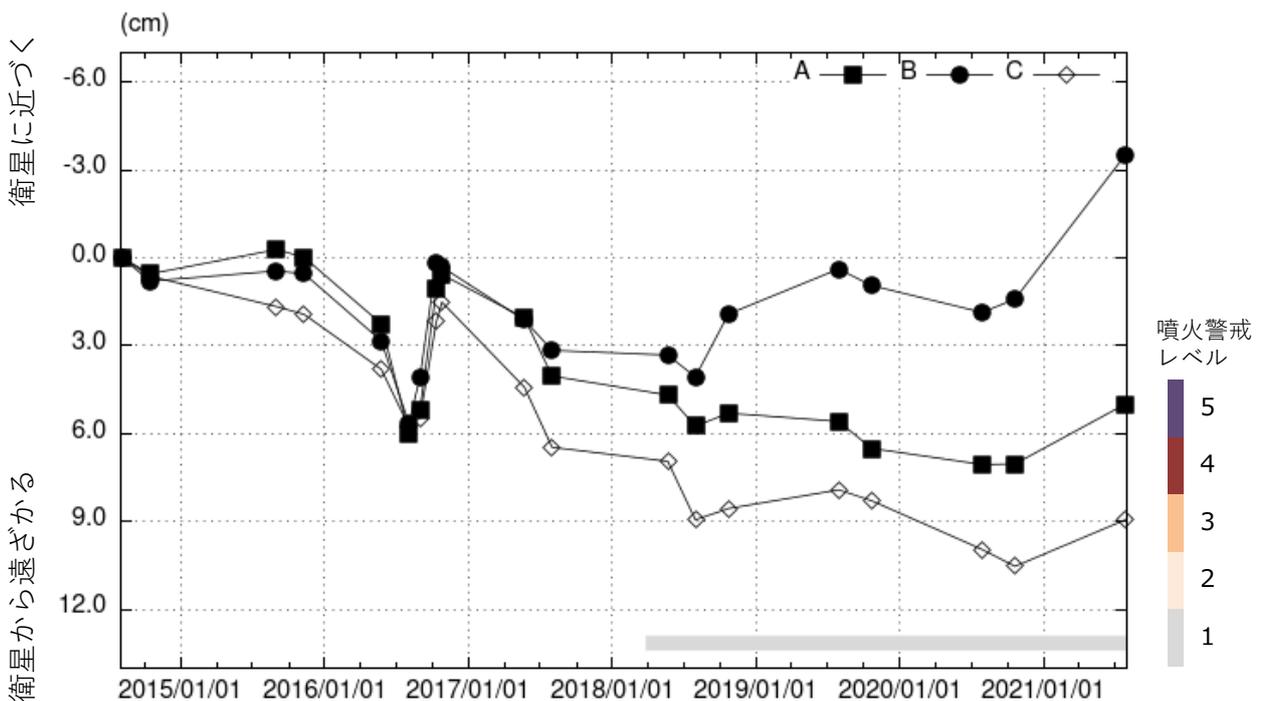
衛星名	ALOS-2
観測期間	2014/08/05 ～ 2021/07/27 (2548日間)
衛星進行方向	南行
電波照射方向	右(西)
観測モード*	U
入射角	31.5°
偏波	HH
データ数	19
干渉ペア数	46

* U：高分解能(3m)モード



背景：地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図 ※参照点は電子基準点「鳥海」付近

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

鳥海山

本解析で利用したデータの一部は、火山噴火予知連絡会衛星解析グループの活動を通して得られたものです。

栗 駒 山

(2021 年 6 月～2021 年 11 月)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。

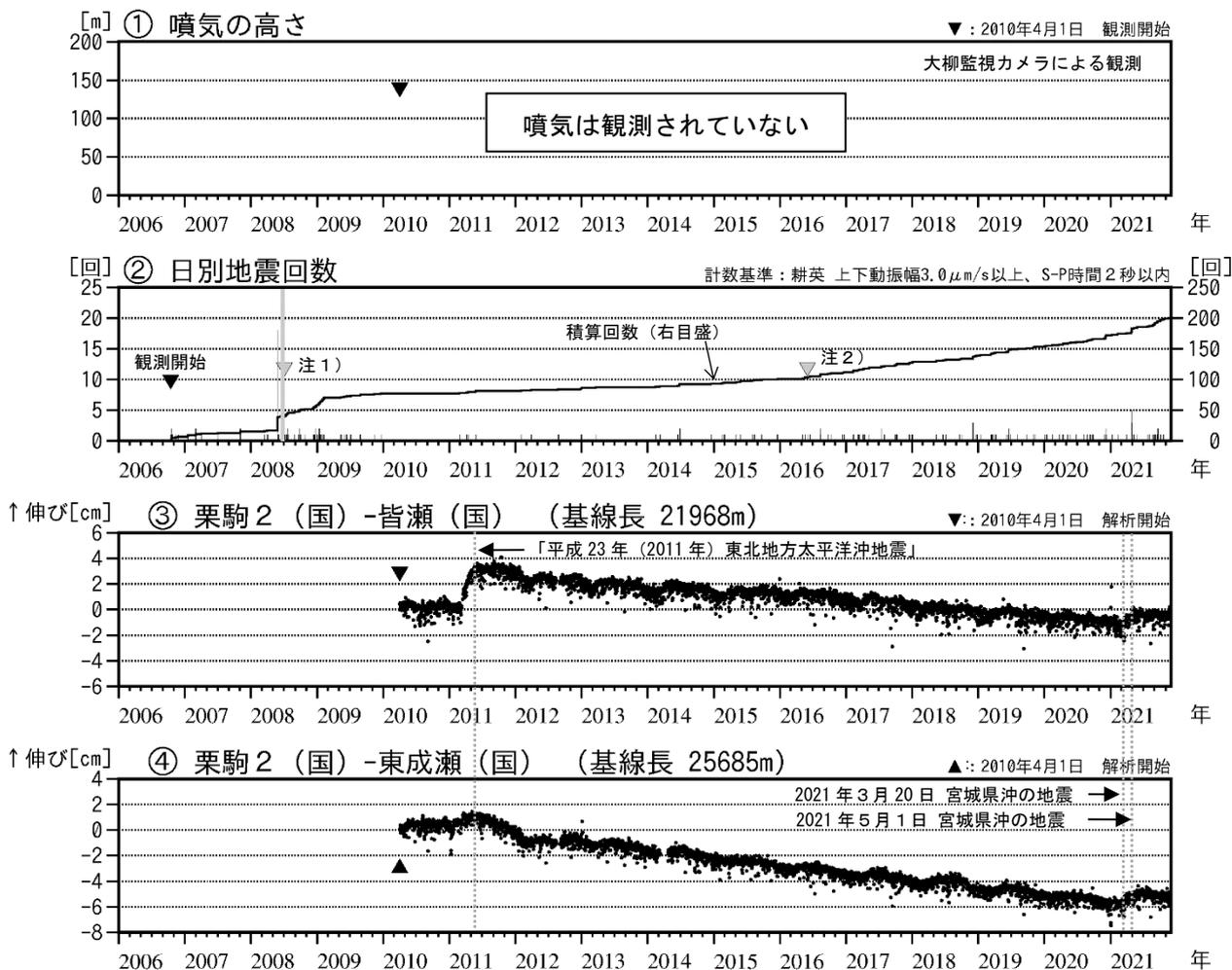


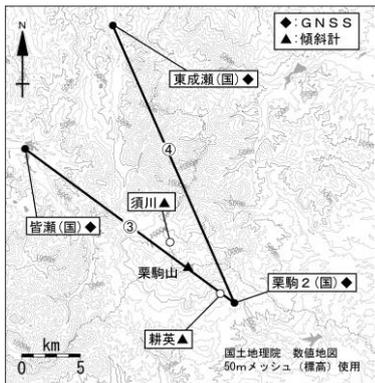
図 1 栗駒山 火山活動経過図 (2006 年 10 月～2021 年 11 月 30 日)

- ・ ②計数基準観測点の変更は次のとおり (角カッコ内は地震回数の計数基準)。
 観測開始 2006 年 10 月 12 日 ~ 旧耕英観測点 [振幅 3.0 μm/s 以上、S-P 時間 2.0 秒以内]
 注 1) 2008 年 7 月 2 日 ~ 小安^{おやす}観測点 (2010 年 10 月 8 日まで) 及び広域地震観測網
 注 2) 2016 年 6 月 1 日 ~ 耕英観測点 [振幅 3.0 μm/s 以上、S-P 時間 2.0 秒以内]
 ※2008 年 6 月 14 日～7 月 2 日 18 時 (②の灰色部分)「平成 20 年 (2008 年) 岩手・宮城内陸地震」の影響により観測不能
- ・ ③④は観測点配置図の GNSS 基線③④に対応し、「平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震」に伴うステップを補正している。グラフの空白部分は欠測を示す。

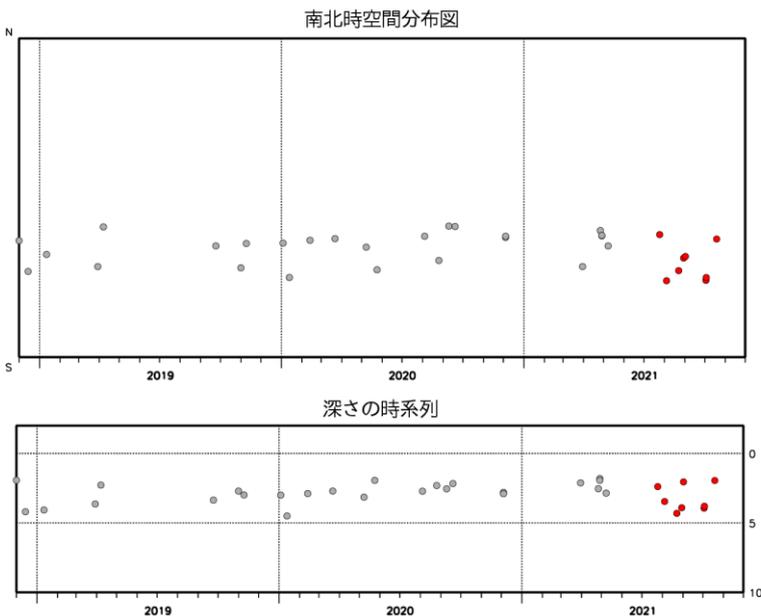
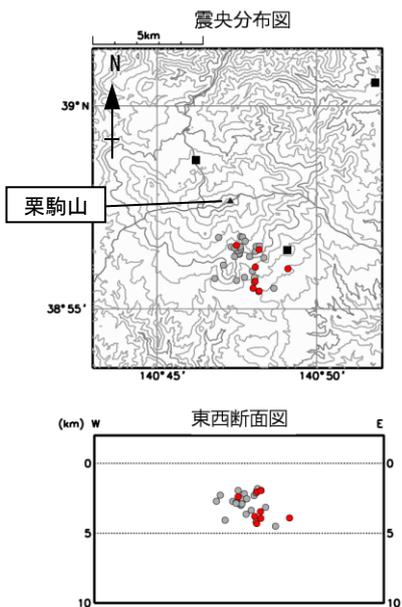
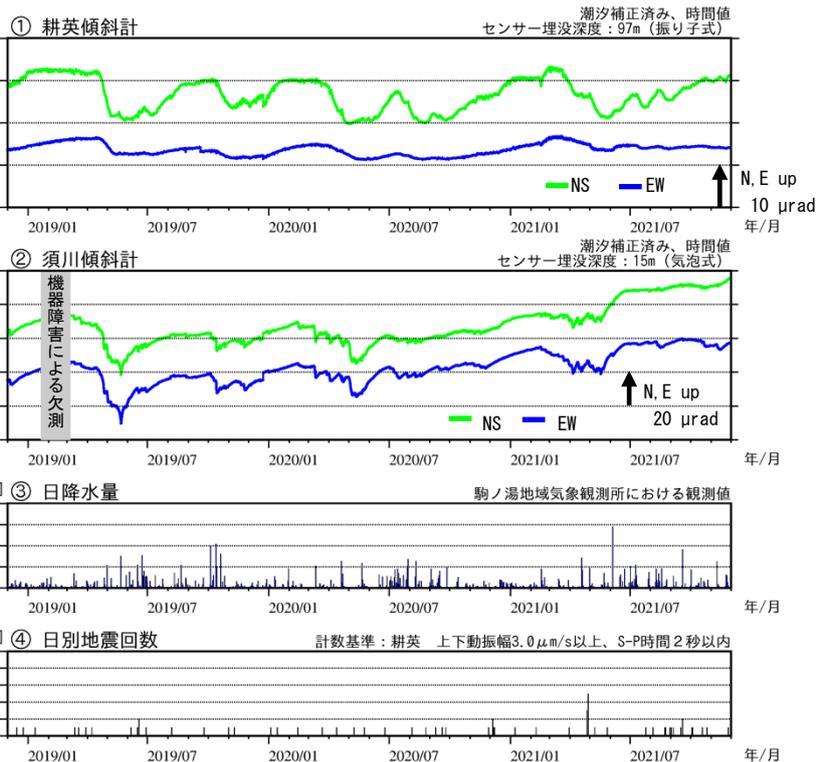
大柳監視カメラによる観測では、噴気は認められなかった。展望岩頭監視カメラによる観測では、ゼッタ沢上流とゆげ山で弱い噴気が認められたが、地熱域は認められなかった。

火山性地震は少ない状態で経過した。火山性微動は観測されなかった。

GNSS 連続観測では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。



GNSS・傾斜計観測点配置図
(国) : 国土地理院



● : 2021年6月1日~2021年11月30日 ● : 2018年12月1日~2021年5月31日 ■ : 地震観測点位置

図 2 栗駒山 火山活動経過図 (2018年12月~2021年11月30日)

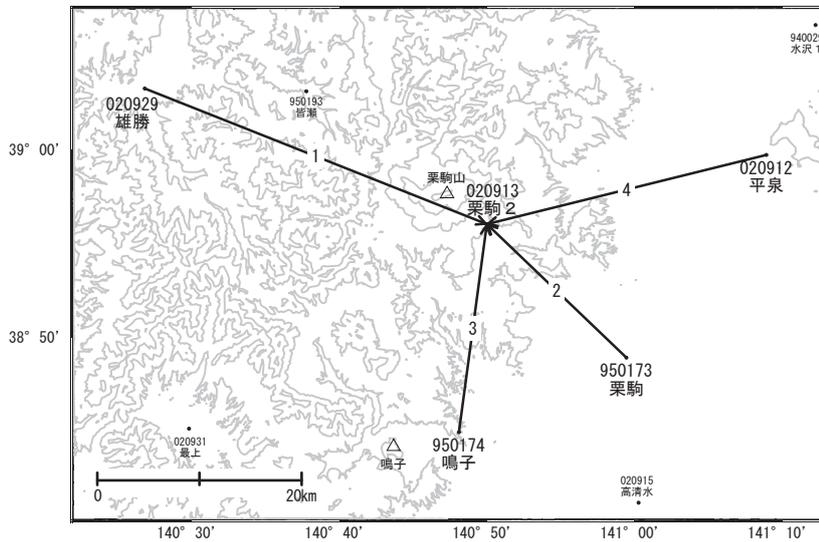
- ・ ①②で春先に周期的にみられる変動、降水に対応した短期的変動については、融雪及び降水の影響によると考えられる。
- ・ 震源決定には、広域地震観測網の地震観測点も使用している。

火山活動によると考えられる傾斜変動は認められなかった。
火山性地震は少ない状態で経過した。

栗駒山

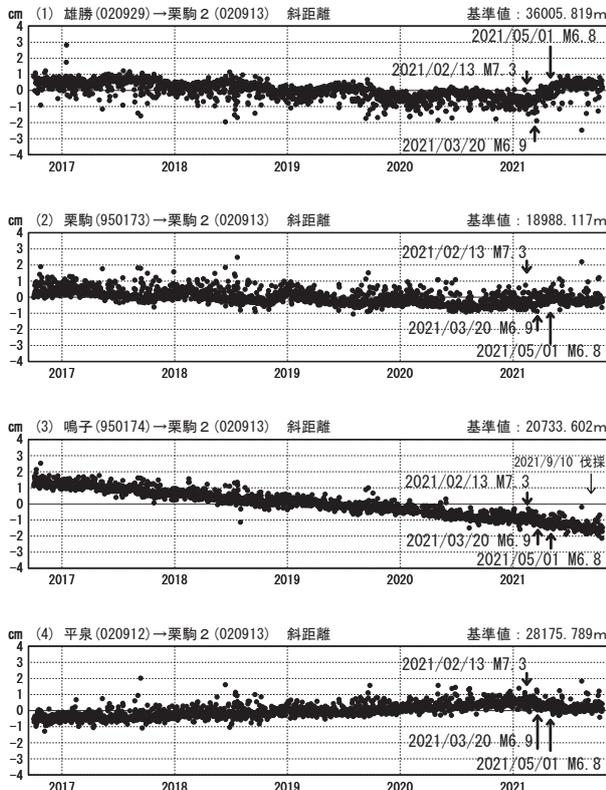
G N S S 連続観測結果では、顕著な地殻変動は見られません。

栗駒山周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図



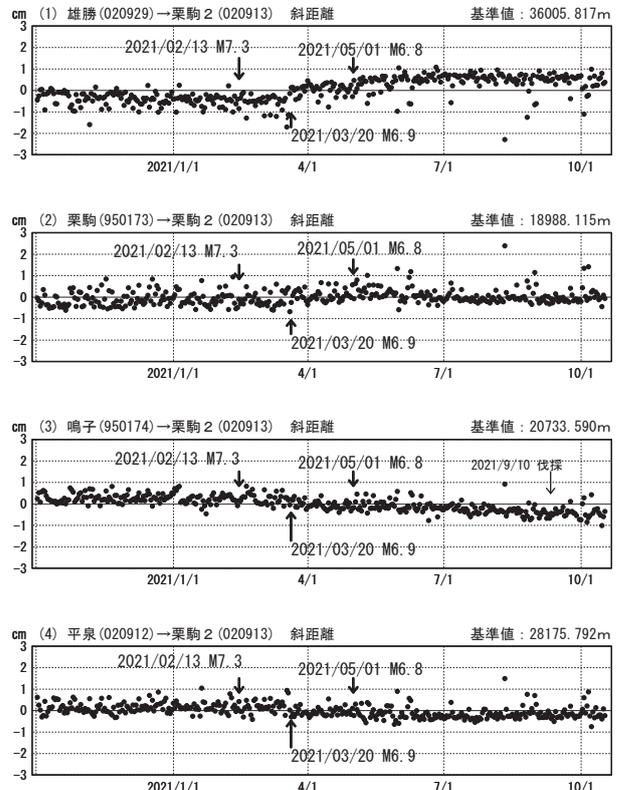
基線変化グラフ (長期)

期間: 2016/10/01~2021/10/17 JST



基線変化グラフ (短期)

期間: 2020/10/01~2021/10/17 JST



●—[F5:最終解] ○—[R5:速報解]

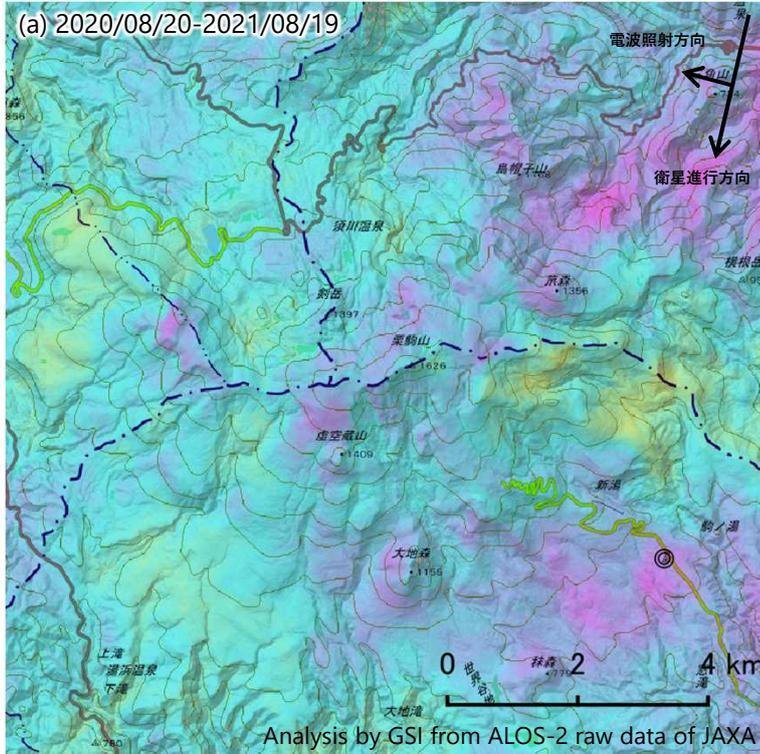
国土地理院

※[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

栗駒山

栗駒山のSAR干渉解析結果について

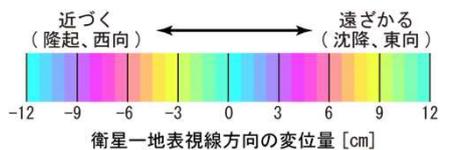
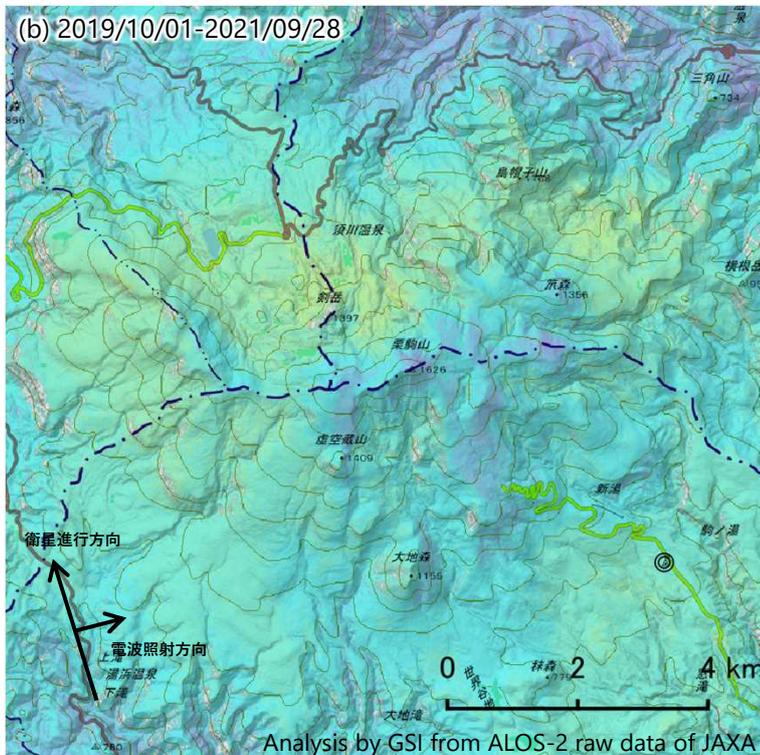
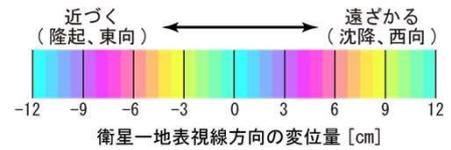
ノイズレベルを超える変動は見られません。



	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2020/08/20 2021/08/19 11:42頃 (364日間)	2019/10/01 2021/09/28 23:31頃 (728日間)
衛星進行方向	南行	北行
電波照射方向	右(西)	右(東)
観測モード*	U-U	H-H
入射角	37.4°	38.6°
偏波	HH	HH
垂直基線長	-18m	-5m

* U：高分解能(3m)モード
H：高分解能(6m)モード

◎ 国土地理院GNSS観測点

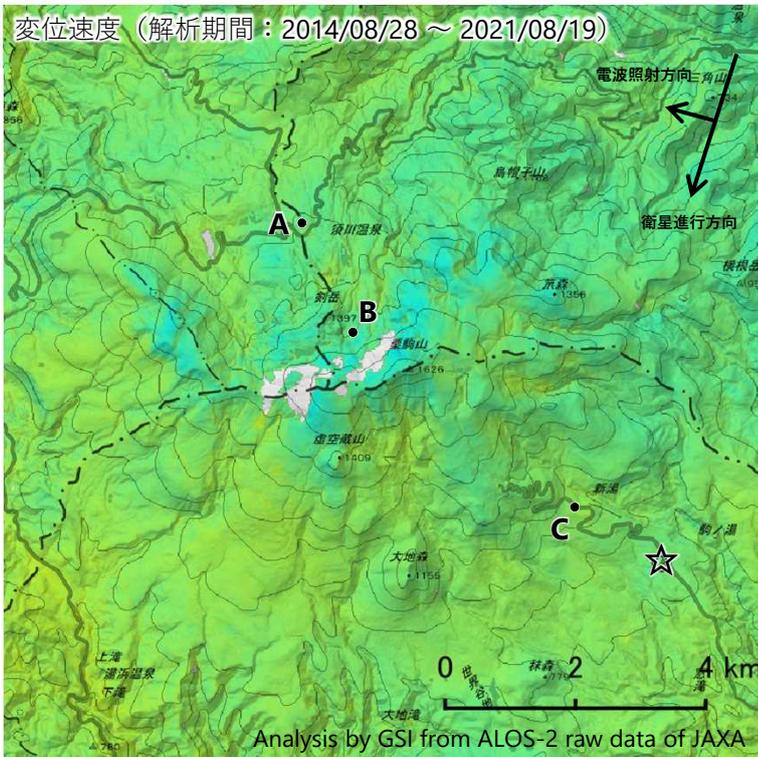


背景：地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

栗駒山

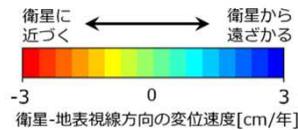
栗駒山の干渉SAR時系列解析結果（南行）

ノイズレベルを超える変動は見られません。

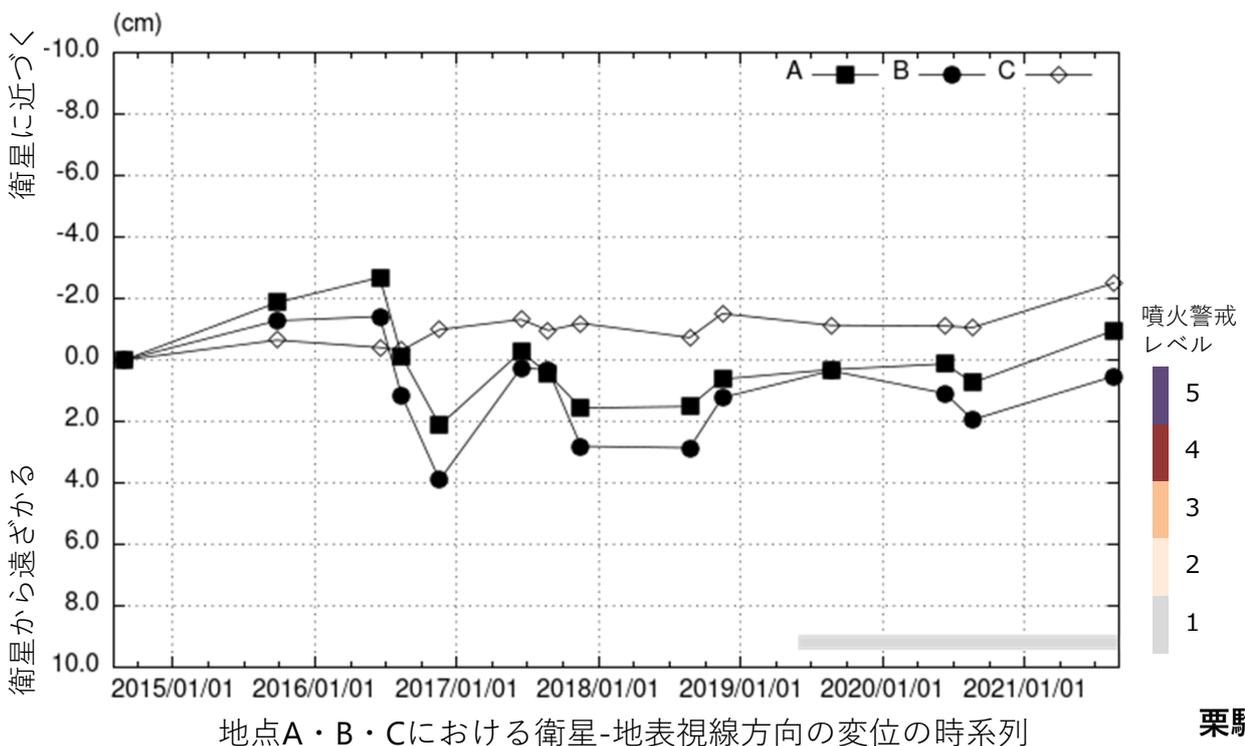


衛星名	ALOS-2
観測期間	2014/08/28 ~ 2021/08/19 (2548日間)
衛星進行方向	南行
電波照射方向	右(西)
観測モード*	U
入射角	37.4°
偏波	HH
データ数	14
干渉ペア数	42

* U: 高分解能(3m)モード
◎ 国土地理院GNSS観測点



背景：地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図 ※参照点は電子基準点「栗駒2」付近 (☆)
干渉SAR時系列解析手法：SBAS法



本解析で使用したデータの一部は、火山噴火予知連絡会衛星解析グループの活動を通して得られたものです。

蔵王山

(2021年6月～2021年11月)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。

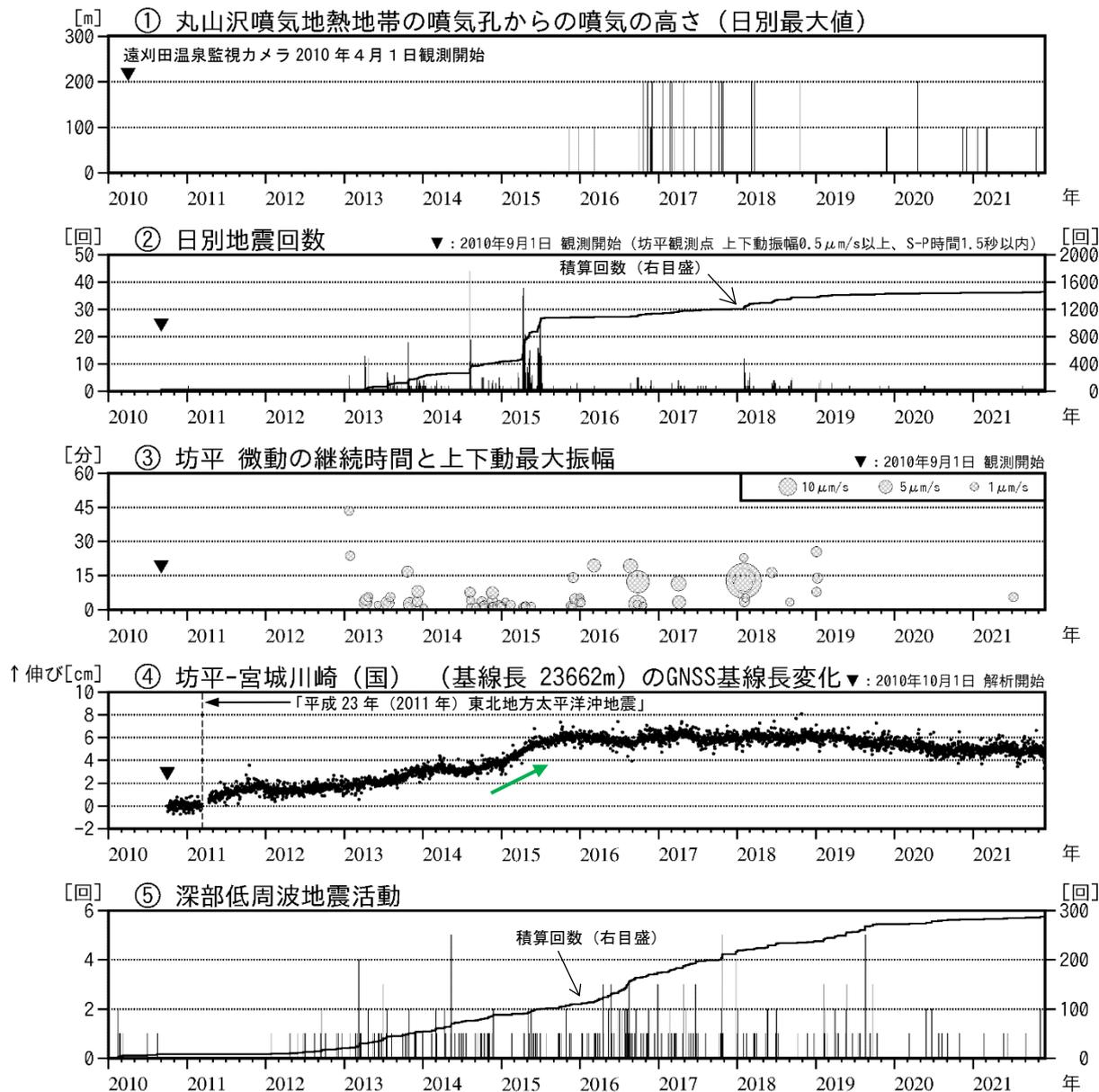


図 1 蔵王山 火山活動経過図 (2010年1月～2021年11月30日)

・④は観測点配置図の基線④に対応し、グラフの空白部分は欠測を示す。

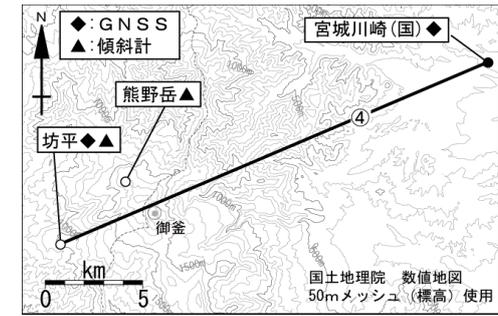
遠刈田温泉監視カメラによる観測では、丸山沢で一時的に 100mの噴気を確認した。上山金谷及び刈田岳に設置している監視カメラによる観測も含め、御釜付近に噴気は認められなかった。

火山性地震は少ない状態で経過し、火山性微動は7月6日に1回観測された。

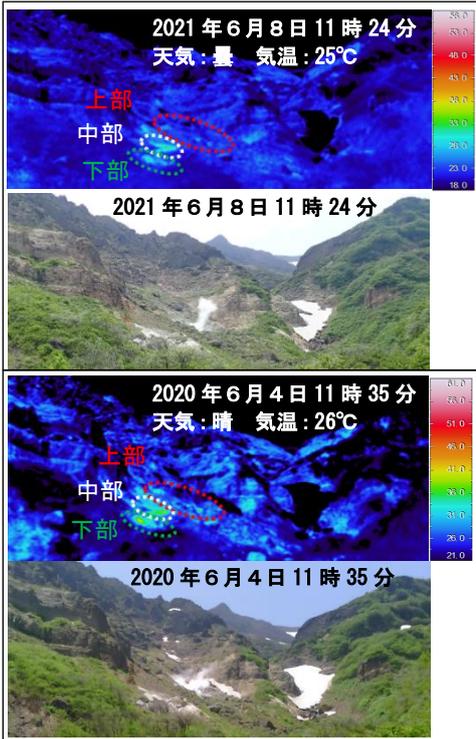
GNSS 連続観測では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。

2013年から2019年1月にかけて、火山性微動発生前後に、微小なものも含め一時的な地震活動が認められている。2014年から2015年の火山活動活発化の際には、山体のわずかな膨張を示す変化が観測された (緑矢印)。

2013年以降、やや多い状態で経過していた御釜の東側から南東側の深さ 20～30km 付近を震源とする深部低周波地震は、2019年11月以降少ない状態で経過している。



GNSS・傾斜計観測点配置図
(国)：国土地理院



丸山沢の状況と地表面温度分布

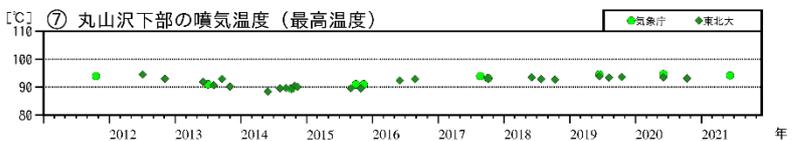
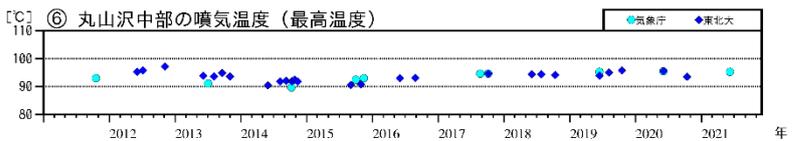
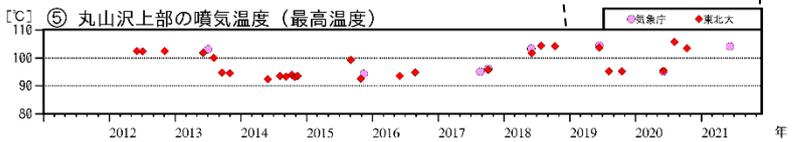
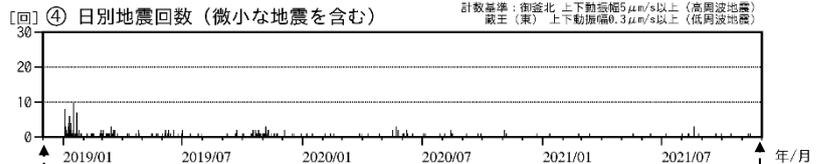
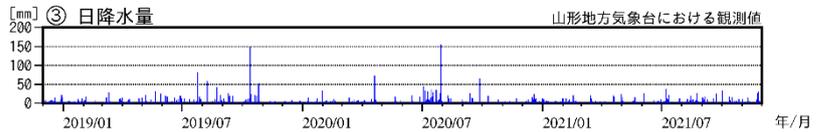
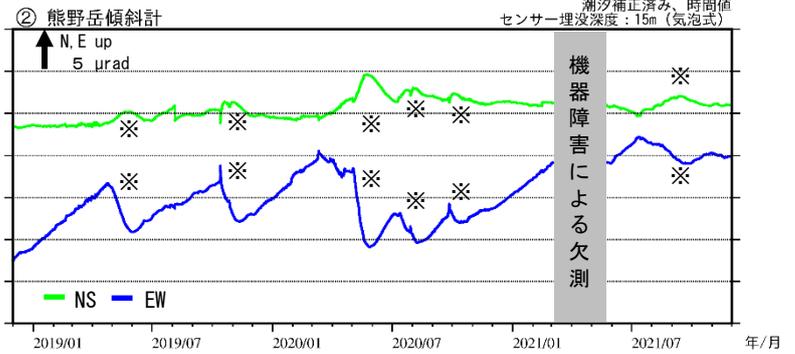
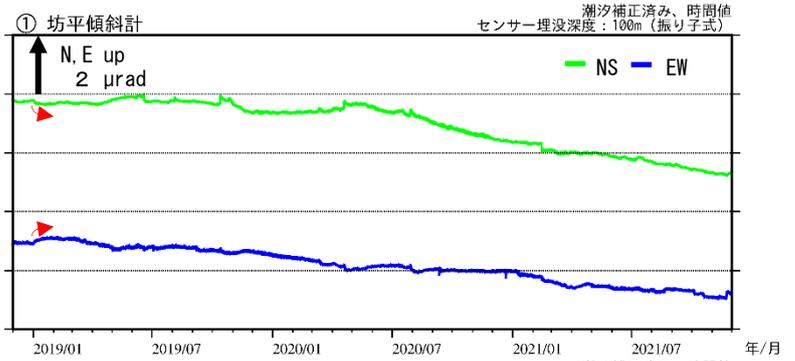
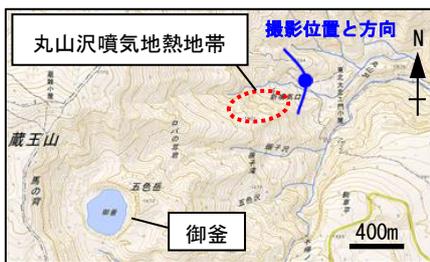


図 2 蔵王山 火山活動経過図 (2011 年 1 月～2021 年 11 月 30 日)

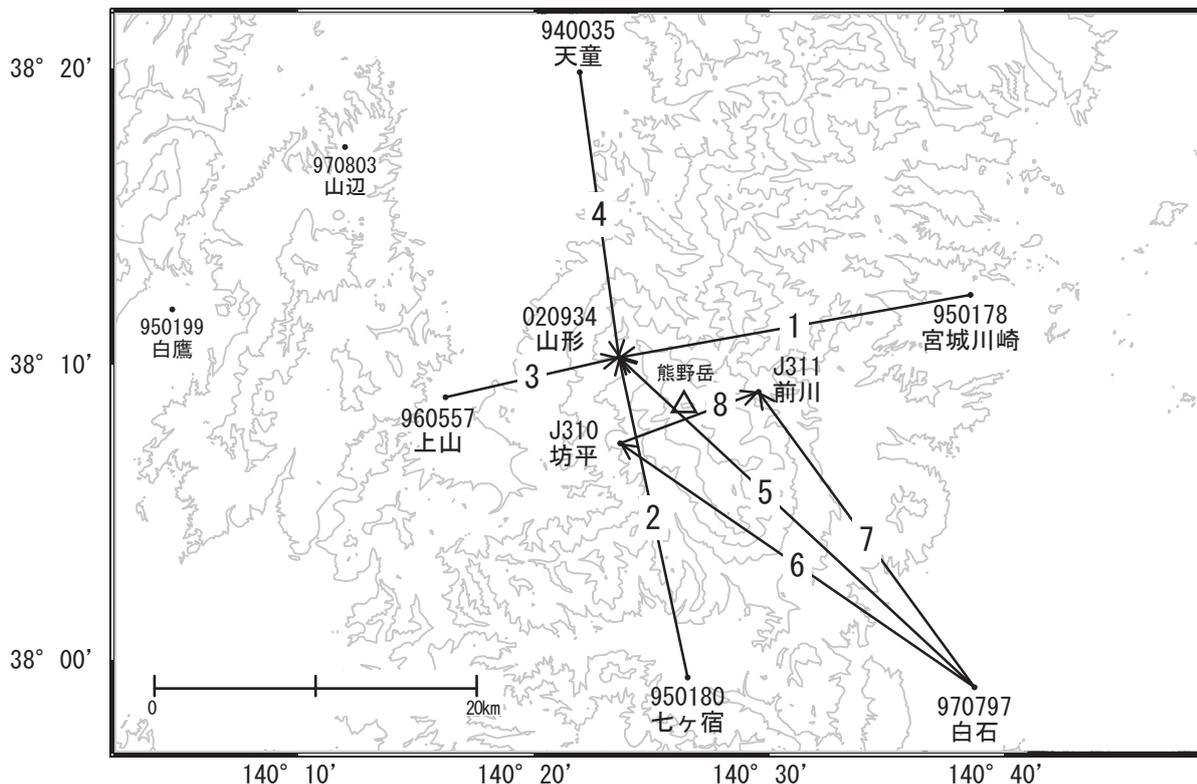
- ・①の赤矢印は、火山性微動の発生前後に観測された傾斜変動を示している。
- ・②の※は融雪や降水の影響による変動と考えられる。
- ・丸山沢の噴気温度データの一部について、文部科学省による「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画」、東京大学地震研究所共同利用 (2018-A-01)、および東北大学東北アジア研究センター共同研究経費の支援によるデータを含む。

火山活動によると考えられる傾斜変動は認められなかった。
 2019 年 2 月以降、微小な地震を含めて地震活動は静穏である。
 2021 年 6 月 8 日に山形大学及び東北大学と合同で実施した現地調査では、これまでの観測と比較して、丸山沢の地熱域と噴気の状態に大きな変化は認められなかった。

蔵王山

G N S S 連続観測結果では、顕著な地殻変動は見られません。

蔵王山周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図

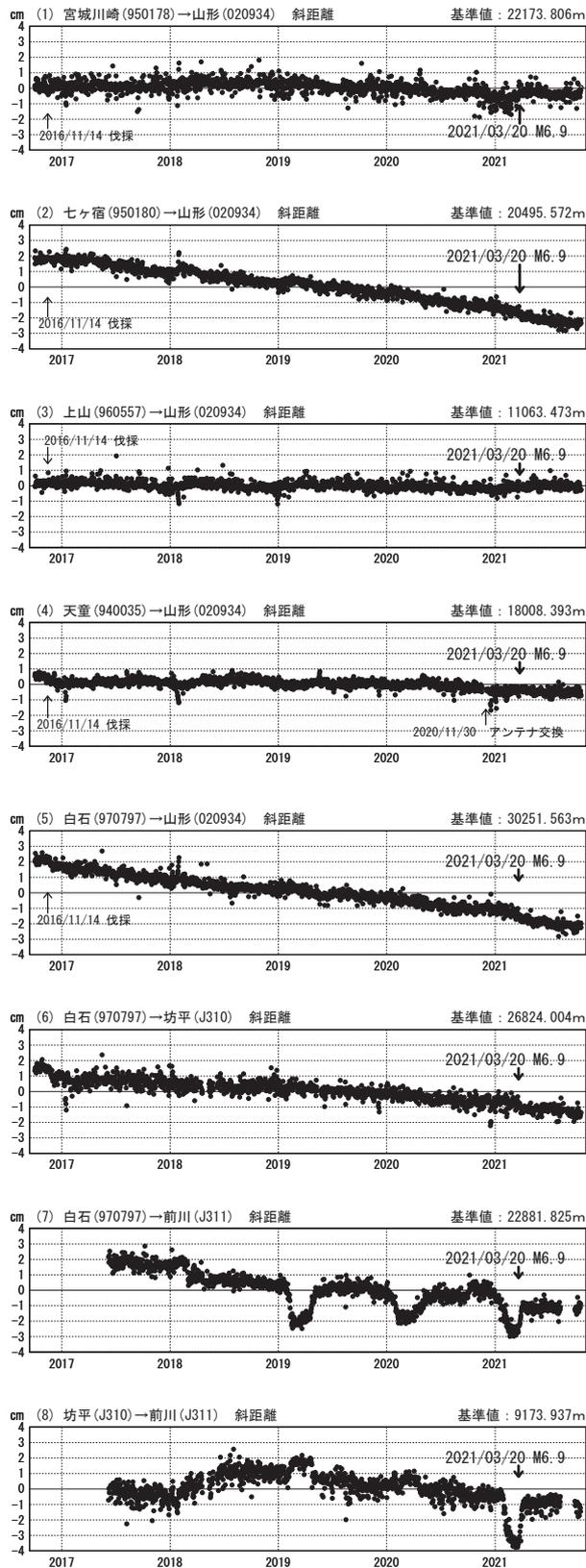


蔵王山周辺の各観測局情報

点番号	点名	日付	保守内容
940035	天童	20201118	アンテナ交換
		20201118	受信機交換
		20201130	アンテナ交換
950178	宮城川崎	20180110	アンテナ交換
		20201118	アンテナ交換
		20201118	受信機交換
970797	白石	20170516	アンテナ交換
		20190212	受信機交換
020934	山形	20161114	伐採

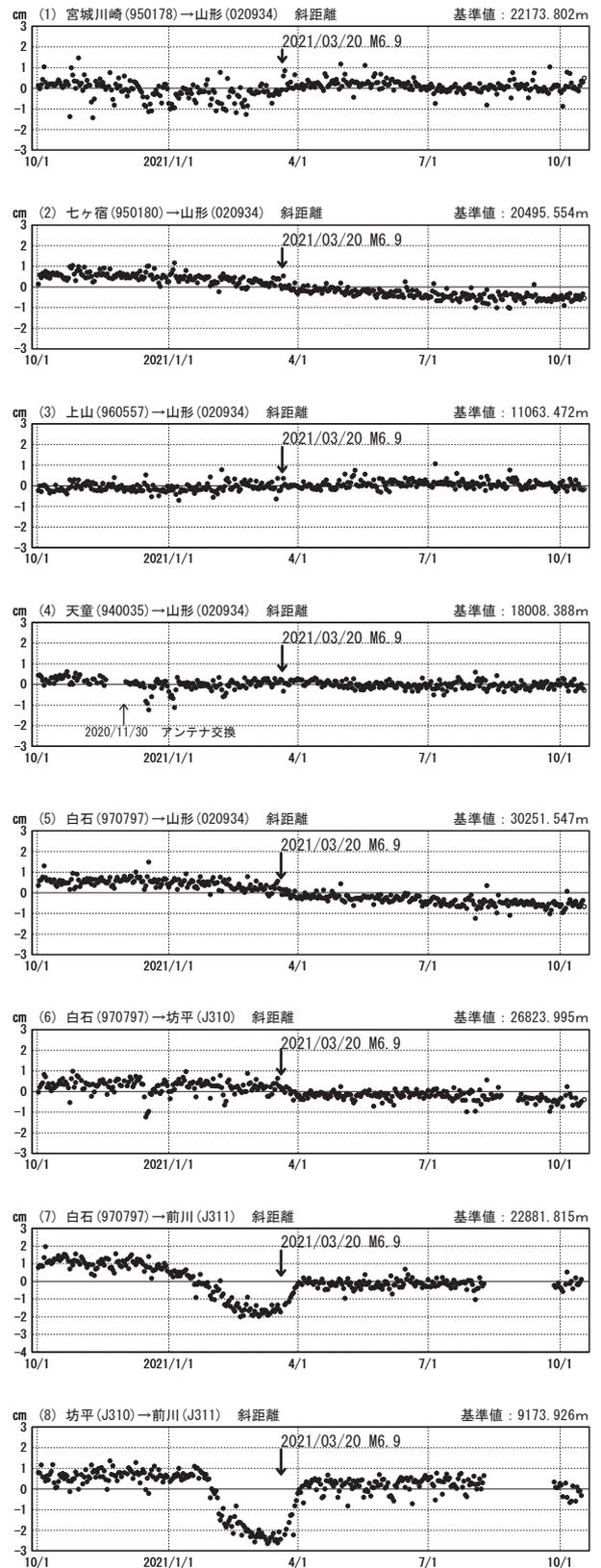
基線変化グラフ（長期）

期間：2016/10/01～2021/10/17 JST



基線変化グラフ（短期）

期間：2020/10/01～2021/10/17 JST



●— [F5:最終解] ○— [R5:速報解]

国土地理院・気象庁

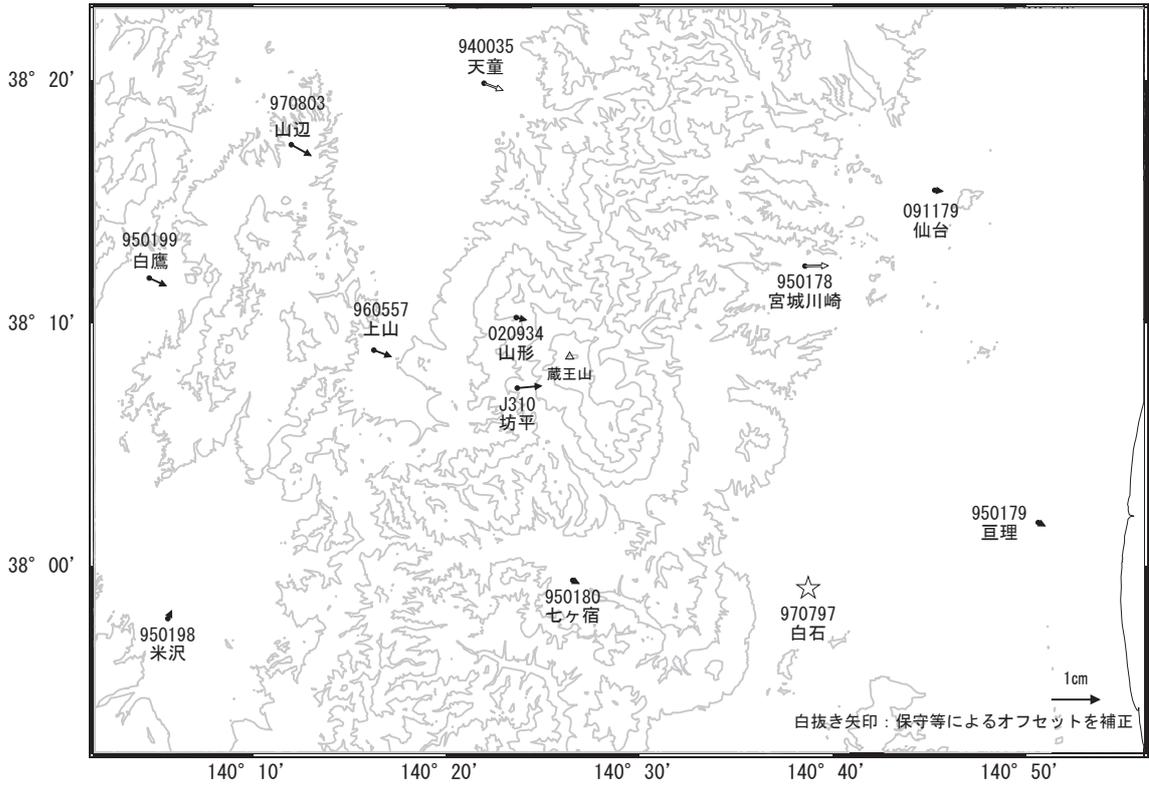
※ [R5:速報解] は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

蔵王山

蔵王山周辺の地殻変動(水平:3か月) 一次トレンド除去

基準期間: 2021/08/04~2021/08/13 [F5: 最終解]
比較期間: 2021/11/04~2021/11/13 [R5: 速報解]

計算期間: 2019/04/01~2020/04/01



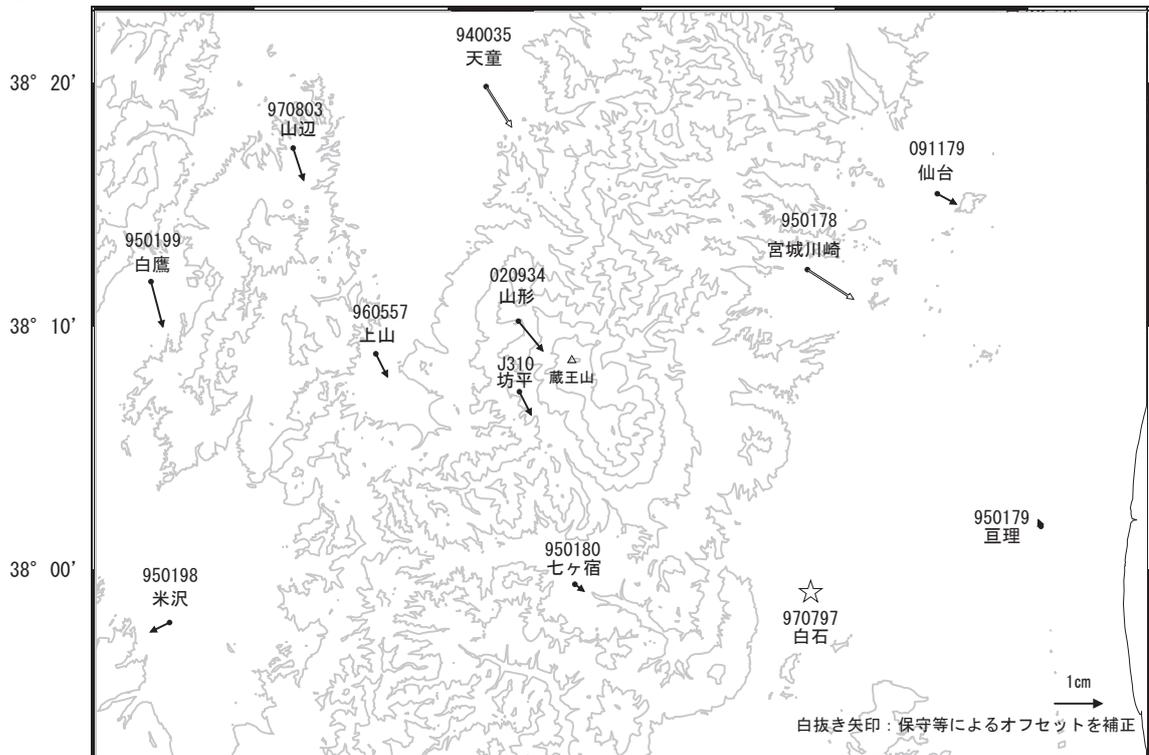
☆ 固定局: 白石 (970797)

国土地理院・気象庁

蔵王山周辺の地殻変動(水平:1年) 一次トレンド除去

基準期間: 2020/11/04~2020/11/13 [F5: 最終解]
比較期間: 2021/11/04~2021/11/13 [R5: 速報解]

計算期間: 2019/04/01~2020/04/01



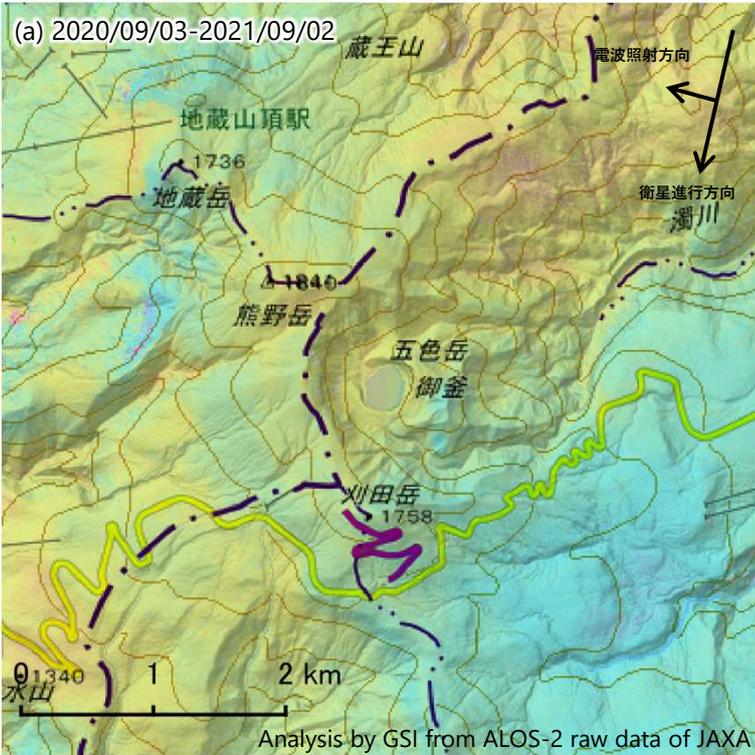
☆ 固定局: 白石 (970797)

国土地理院・気象庁

蔵王山

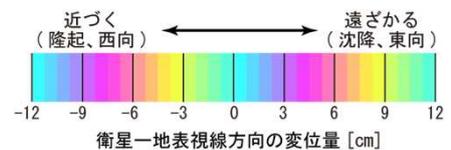
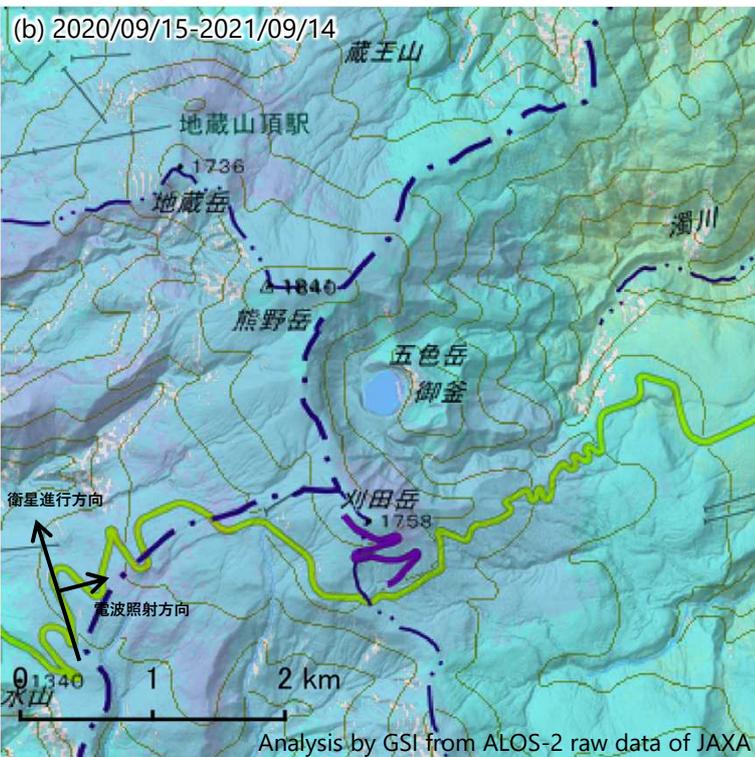
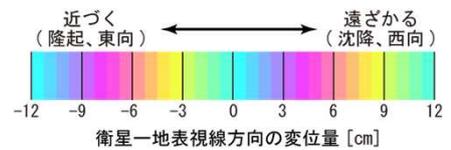
蔵王山のSAR干渉解析結果について

ノイズレベルを超える変動は見られません。



	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2020/09/03 2021/09/02 11:42頃 (364日間)	2020/09/15 2021/09/14 23:31頃 (364日間)
衛星進行方向	南行	北行
電波照射方向	右(西)	右(東)
観測モード*	U-U	H-H
入射角	38.4°	35.5°
偏波	HH	HH
垂直基線長	+ 112m	+ 192m

* U : 高分解能(3m)モード
H : 高分解能(6m)モード

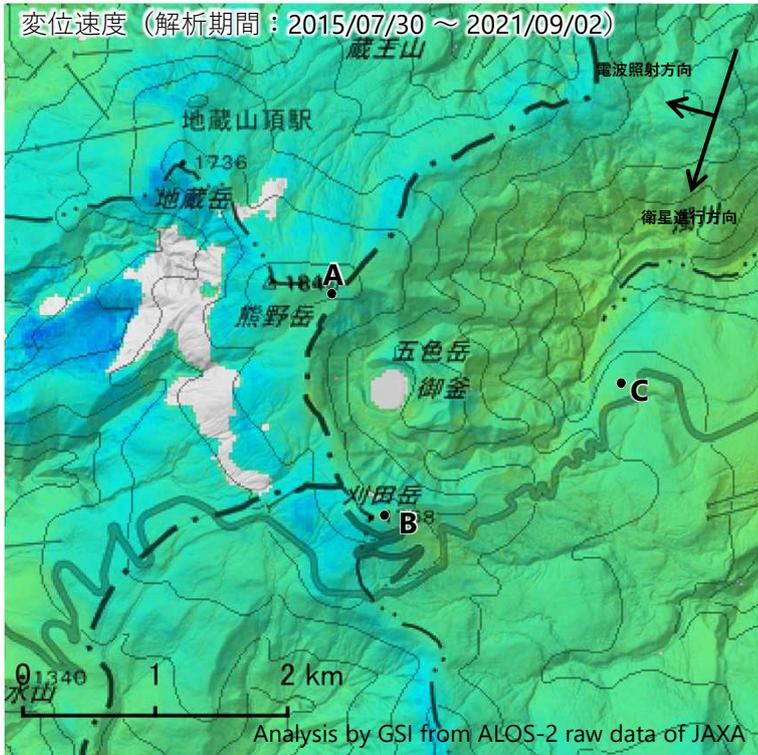


背景：地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

蔵王山

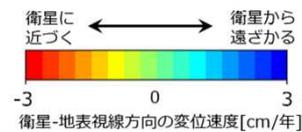
蔵王山の干渉SAR時系列解析結果（南行）

ノイズレベルを超える変動は見られません。



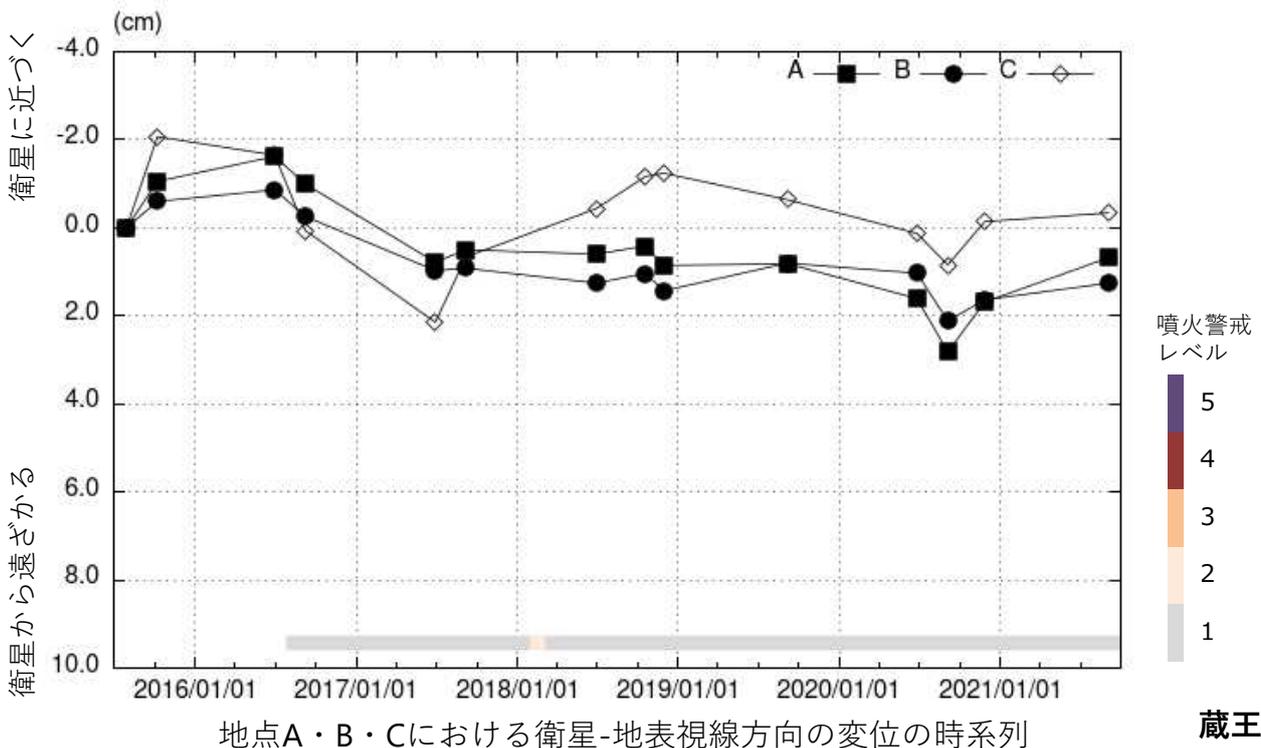
衛星名	ALOS-2
観測期間	2015/07/30 ~ 2021/09/02 (2226日間)
衛星進行方向	南行
電波照射方向	右(西)
観測モード*	U
入射角	38.4°
偏波	HH
データ数	14
干渉ペア数	25

* U: 高分解能(3m)モード



背景: 地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図 ※参照点は電子基準点「山形」付近

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

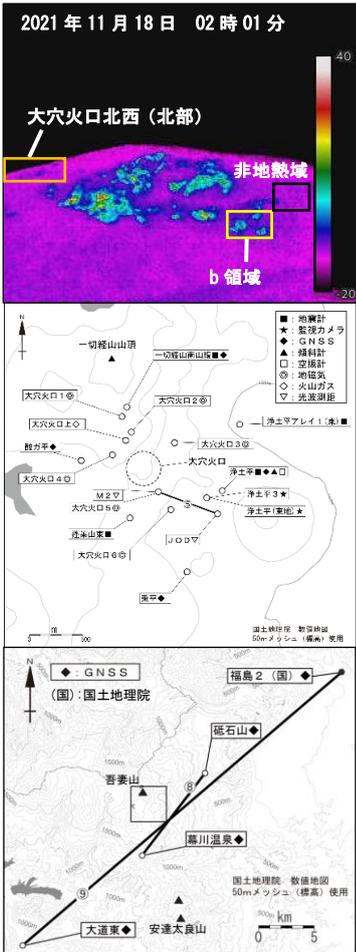
蔵王山

本解析で使用したデータの一部は、火山噴火予知連絡会衛星解析グループの活動を通して得られたものです。

吾妻山

(2021年6月~2021年11月)

2020年3月頃からみられた吾妻山深部の膨張を示す地殻変動は、2021年7月頃に概ね停止したとみられ、その他の観測データを含めて火山活動の活発化を示す変化は認められない。大穴火口周辺では熱活動が継続しており、噴出現象が突発的に発生する可能性があることに留意が必要である。



- ①領域毎に非地熱域（黒枠）の平均温度より5℃以上高い領域の画素数を示す。
- ②水色破線は火山ガス観測装置のセンサー交換を示し、それ以降のデータは感度補正を行っていない。水色破線以前のデータは感度補正済。
- ③全磁力連続観測点大穴火口1と大穴火口6の全磁力値の差を示している。グラフの空白部分は欠測を表している。
- ④傾斜変動のデータは、長期トレンドを除去している。
×融雪期には、北西上がりの変動がみられる。
- ⑤光波測距観測は気象研究所との共同観測である。観測点配置図の基線⑤に対応する。
- ⑧⑨観測点配置図のGNSS基線⑧⑨に対応する。福島県沖及び宮城県沖の地震によると考えられるステップがみられる（黒破線）。

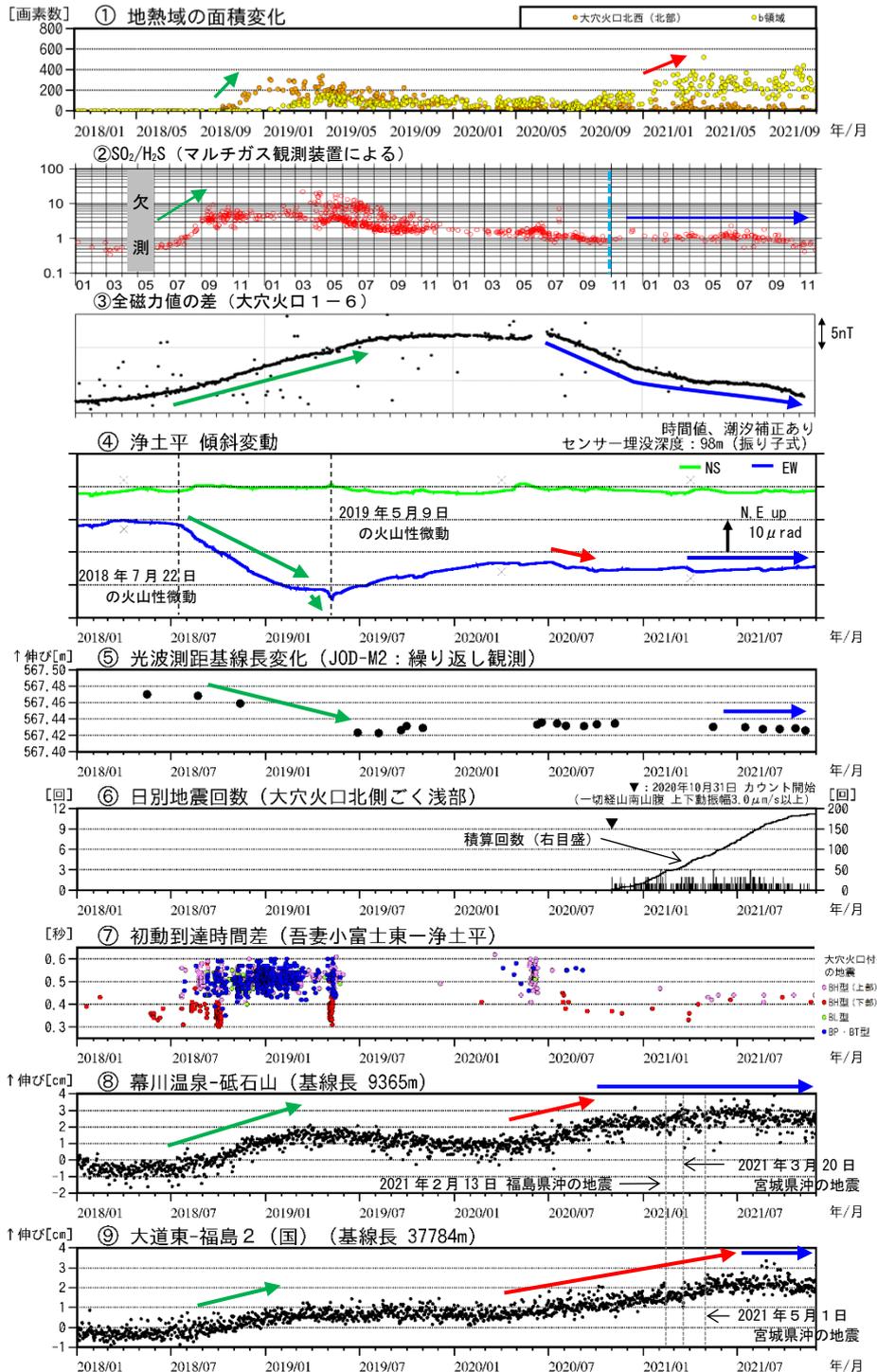


図 1 吾妻山 火山活動経過図 (2018年1月~2021年11月)

・次頁に説明を記す。

2020 年 3 月頃からみられていた吾妻山の深部膨張を示唆する変化 (⑧⑨赤矢印) は、⑧では 2020 年 10 月頃、また⑨では 2021 年 7 月頃から停滞しており、深部の膨張は概ね停止したとみられる (⑧⑨青矢印)。浄土平観測点の傾斜計や光波測距の基線長の変化は概ね停滞しており (④⑤青矢印)、大穴火口浅部の膨張を示す変化は認められない。

大穴火口北側のごく浅部で、2020 年 10 月末頃から微小な地震の発生がみられているが、2021 年 10 月頃からは発生頻度がやや低下した状態で推移している (⑥)。

今期間、浄土平 3 監視カメラの解析では、地熱域全体の状況に大きな変化はみられなかった (①)。また、火山ガスの観測では、SO₂ と H₂S の濃度比は火山活動が静穏な時期の傾向を示している (②青矢印)。全磁力連続観測では、大穴火口北西地下の温度低下を示すと考えられる変化が、2020 年 12 月頃から鈍化したものの、その変化は継続している (③青矢印)。

図中の緑矢印は、2018 年から 2019 年の火山活動の活発化の際に観測された変化を示す。

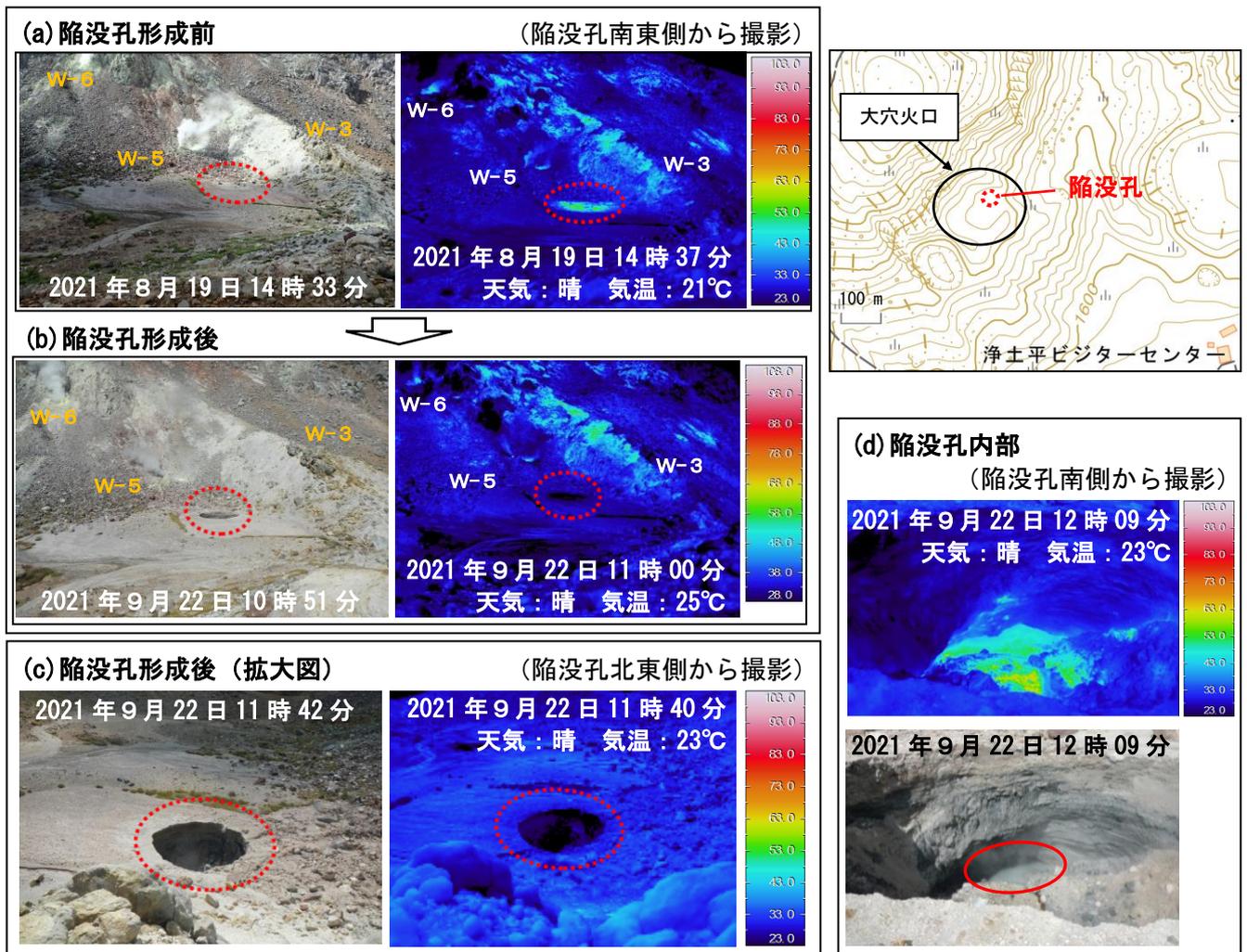


図 2 吾妻山 大穴火口内北側の陥没孔周辺の状況と地表面温度分布

9 月 20 日に気象研究所が実施した現地調査で、大穴火口内の北側に新たな陥没孔が確認された (赤破線)。陥没孔の形状は直径 10m の円形で、深さは推定 5 m 程度とみられ、陥没孔内に少量の湯だまり (赤丸) 及び地熱域 (d) 上の概ね水色から黄色部) を確認した。陥没孔周辺に噴出物はみられず、陥没孔から白色の噴気または湯気が認められた。陥没孔の形成時期は、当センターが現地調査を行った 8 月 19 日から東北大学が観測を行った 9 月 7 日の間と推定される。

陥没孔は、2020 年 8 月以降認められていた地熱域の位置に対応している。この領域では 1970 年代後半から 1980 年代中頃まで 50°C 以上の地熱があり、過去には陥没や土砂噴出などがみられていたが、今回、陥没の前後で大穴火口内のその他の地熱域の状況に大きな変化はみられず、その他の観測でも顕著な火山活動の活発化を示す変化は認められていない。

【概要】

- 吾妻山大穴火口を中心とした海拔下20 km程度までの比抵抗構造を広帯域MT法を用いて推定し、大穴火口直下の海拔下3-15 kmにマグマ・熱水溜りを示唆する低比抵抗体が推定された。2018年から2019年の地殻変動データから推定した圧力膨張源(関他、験震時報、第85巻4、2021)の一つは低比抵抗体の上部境界付近に位置する。

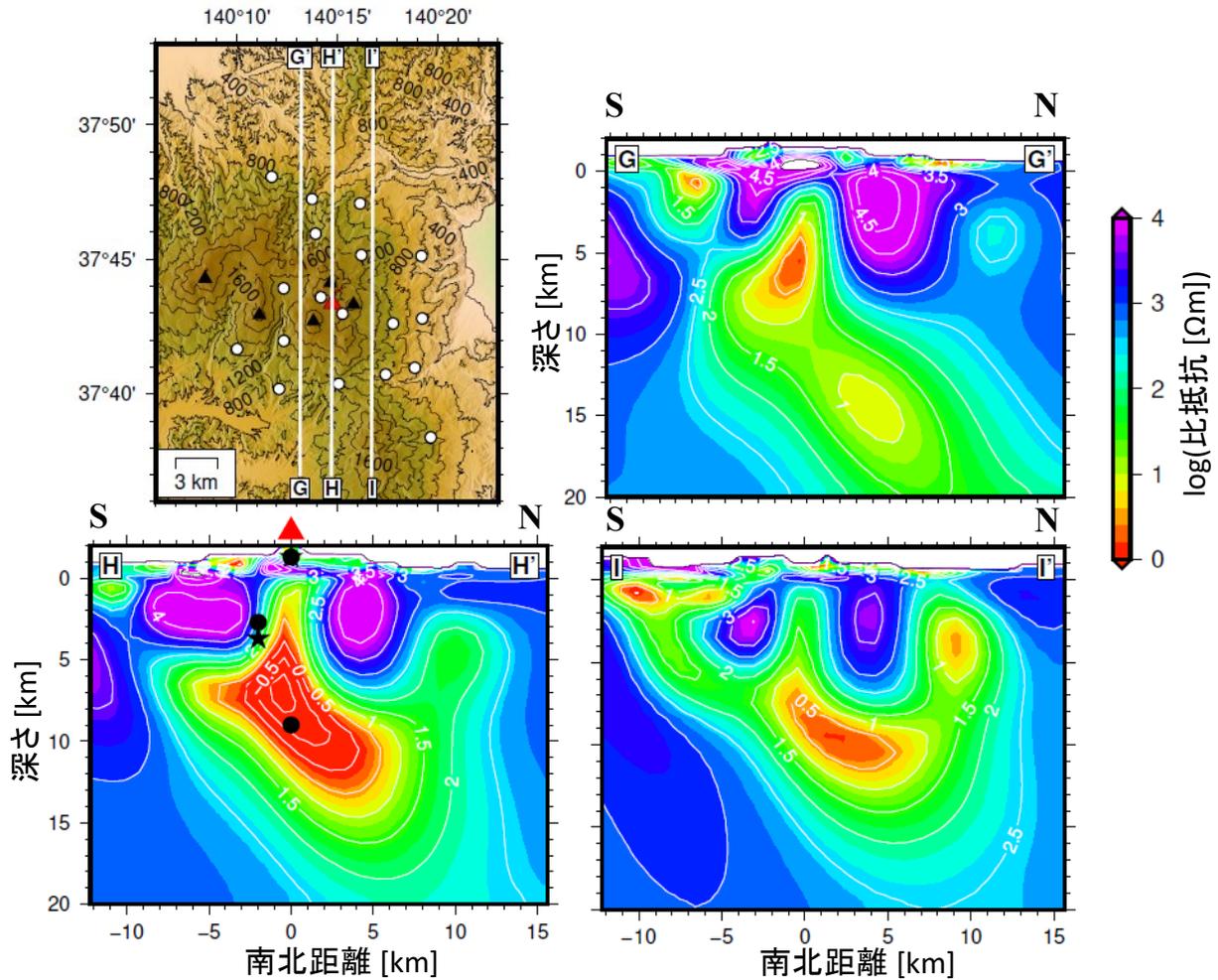
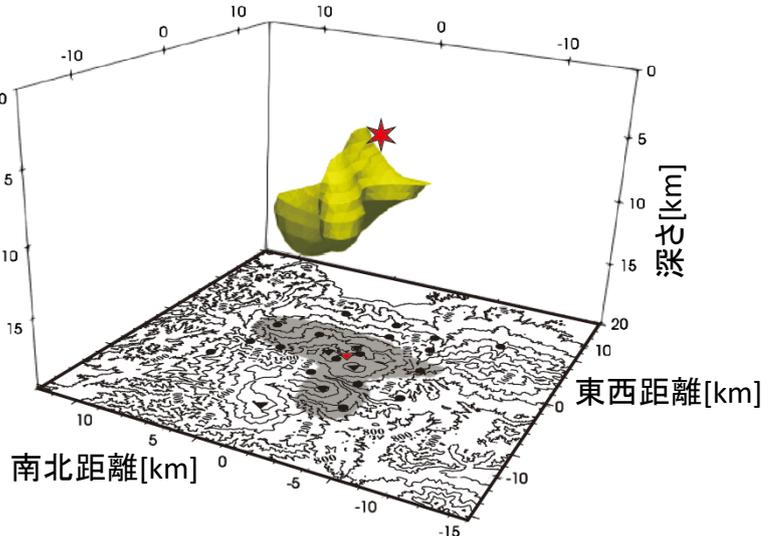


図1. (左上) ○: 観測点、▲: 大穴火口、白線: 鉛直断面位置、黒線: 等高線(m)、(右上、左下) 各断面の比抵抗分布モデル、(左下) ●: 3ソースモデル(概要参照)の膨張源、★: 2ソースモデルの膨張源。

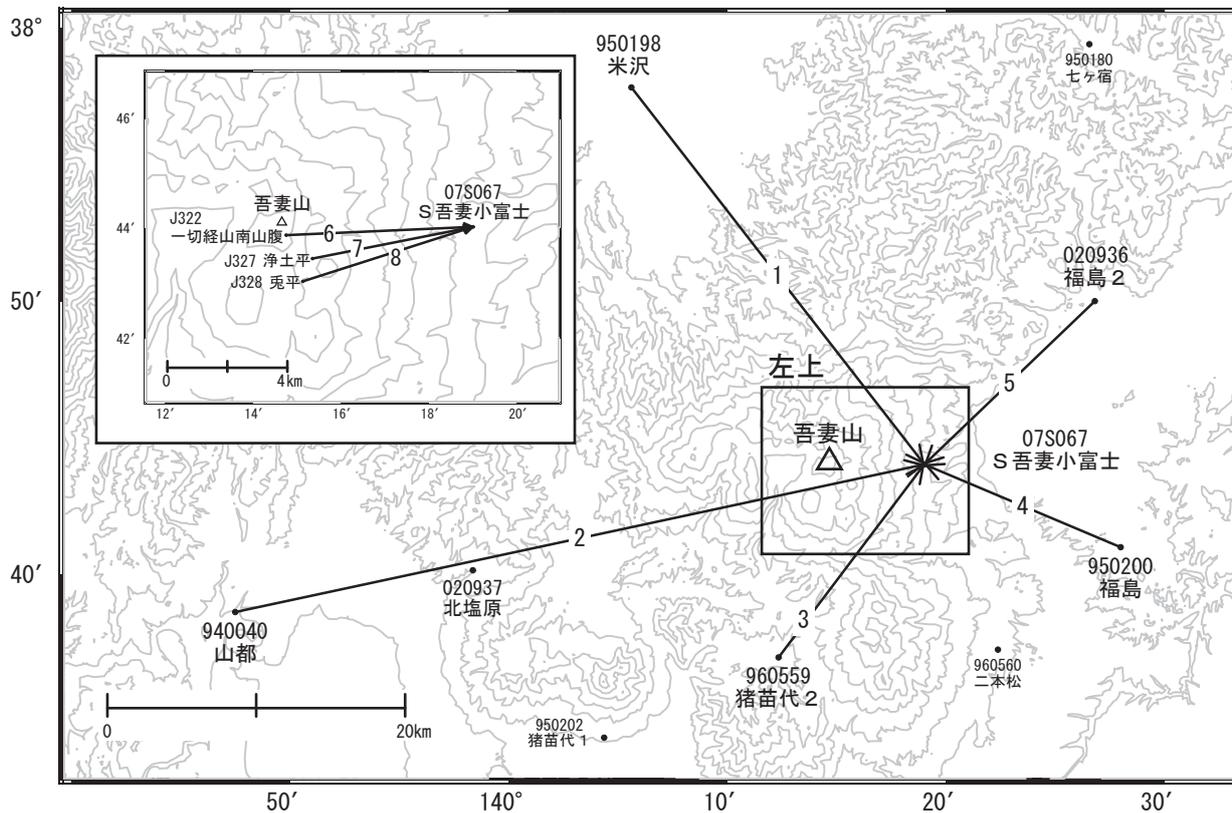
図2. 3 Ωmの等比抵抗平面の透視図。星印は3ソースモデル膨張源の深さ2.7 kmのソースの位置



吾妻山

G N S S 連続観測結果では、顕著な地殻変動は見られません。

吾妻山周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図

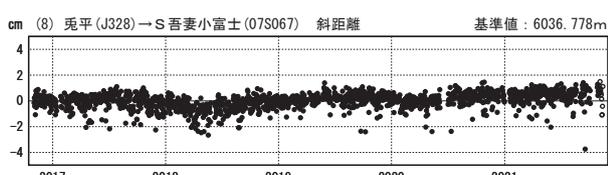
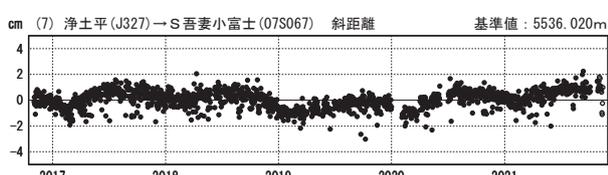
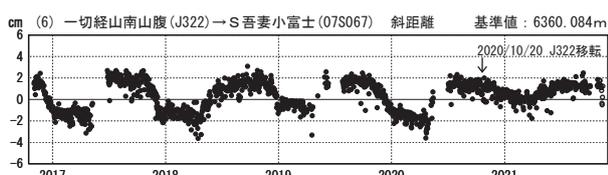
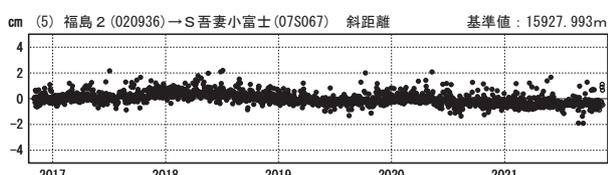
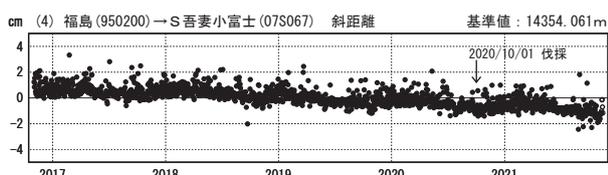
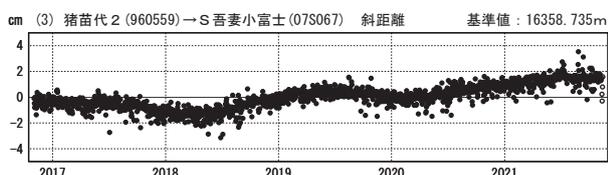
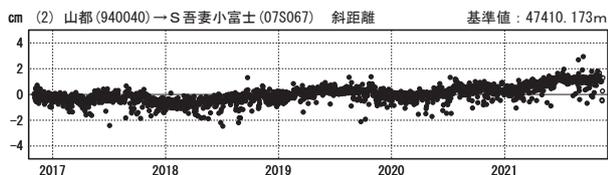
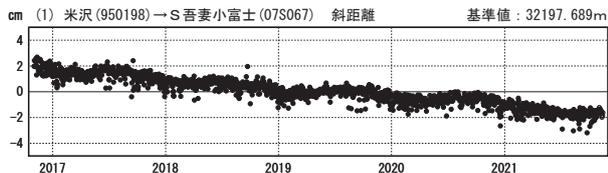


吾妻山周辺の各観測局情報

点番号	点名	日付	保守内容
940040	山都	20190201	受信機交換
950198	米沢	20201223	受信機交換
960559	猪苗代2	20161214	受信機交換
950202	猪苗代1	20191122	伐採
		20201125	受信機交換
020936	福島2	20161213	受信機交換
950200	福島	20171030	受信機交換

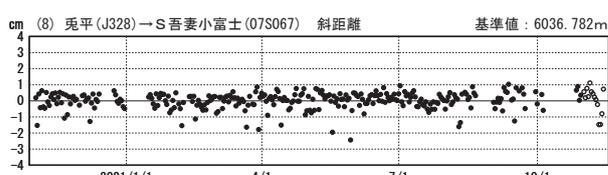
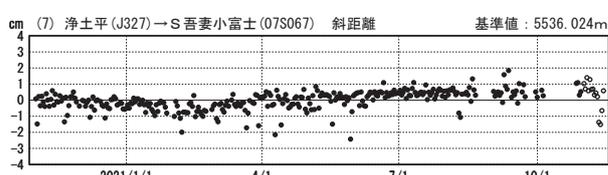
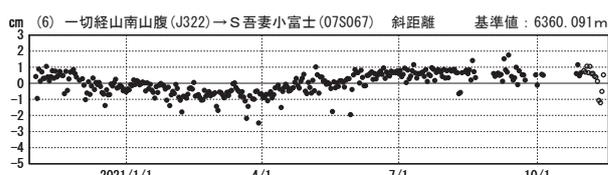
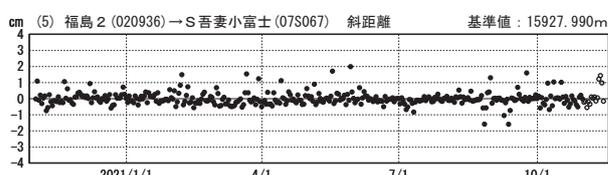
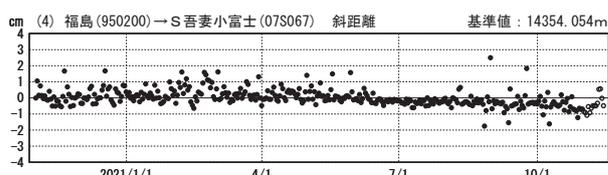
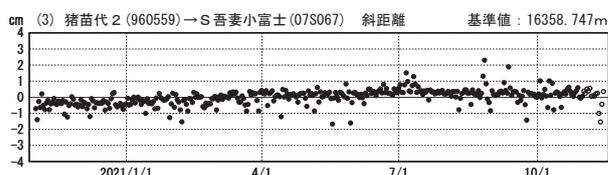
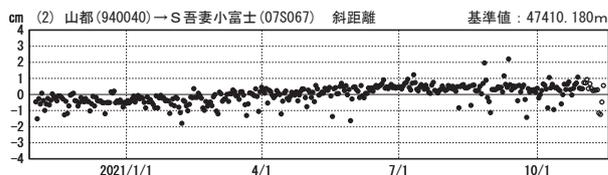
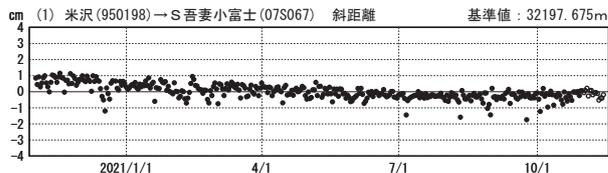
基線変化グラフ（長期）

期間：2016/11/01～2021/11/13 JST



基線変化グラフ（短期）

期間：2020/11/01～2021/11/13 JST



●---[F5:最終解] ○---[R5:速報解]

国土地理院・気象庁

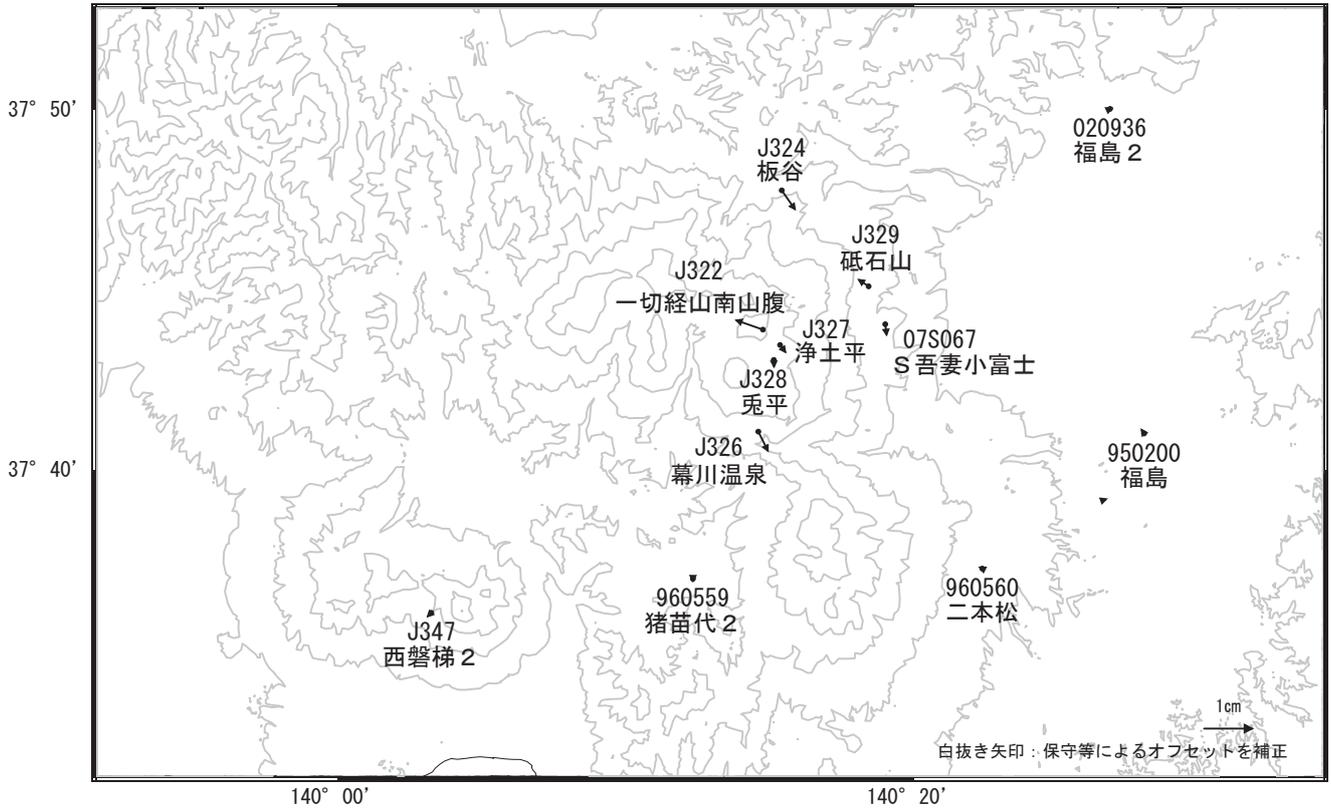
※[R5:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

吾妻山

吾妻山周辺の地殻変動(水平:3か月) 一次トレンド除去

基準期間:2021/08/04~2021/08/13[F5:最終解]
比較期間:2021/11/04~2021/11/13[R5:速報解]

計算期間:2019/04/01~2020/04/01



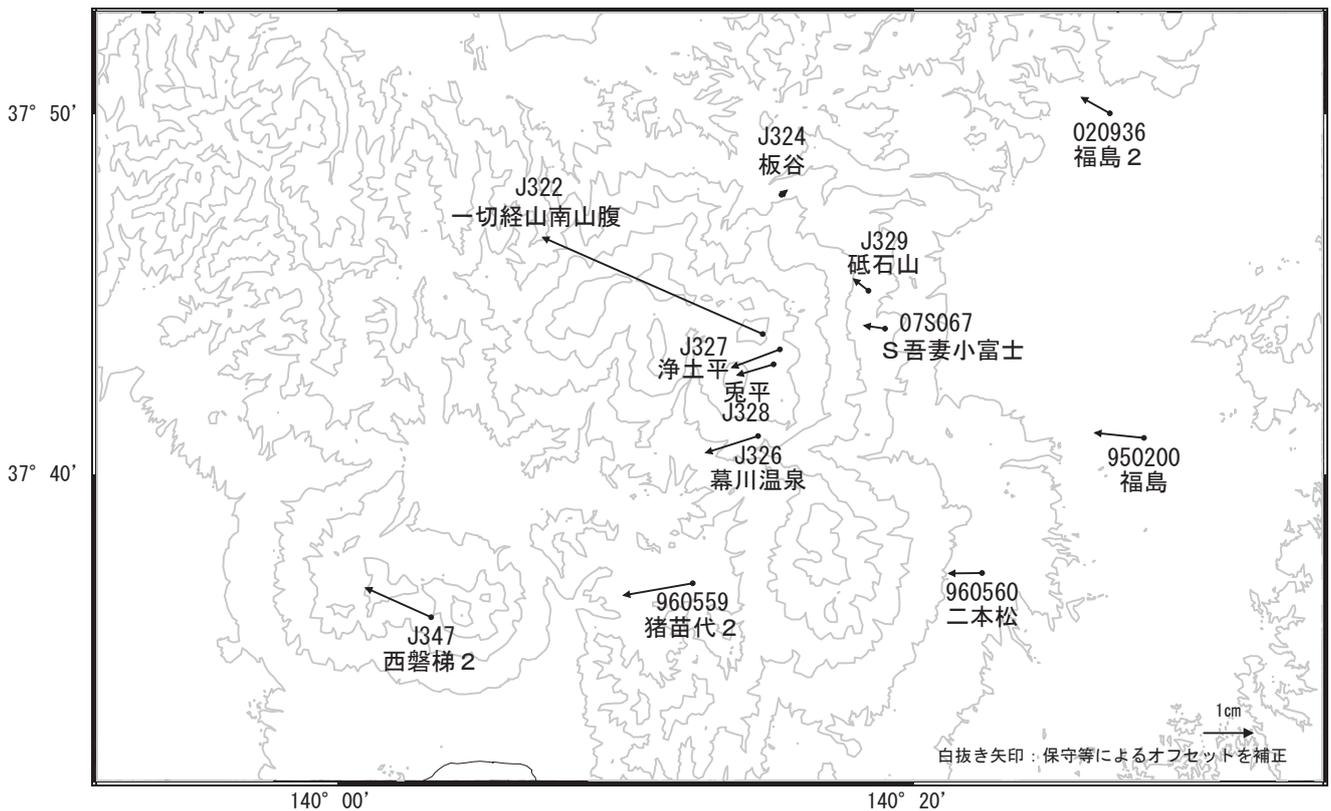
☆ 固定局:七ヶ宿(950180)

国土地理院・気象庁

吾妻山周辺の地殻変動(水平:1年) 一次トレンド除去

基準期間:2020/11/04~2020/11/13[F5:最終解]
比較期間:2021/11/04~2021/11/13[R5:速報解]

計算期間:2019/04/01~2020/04/01

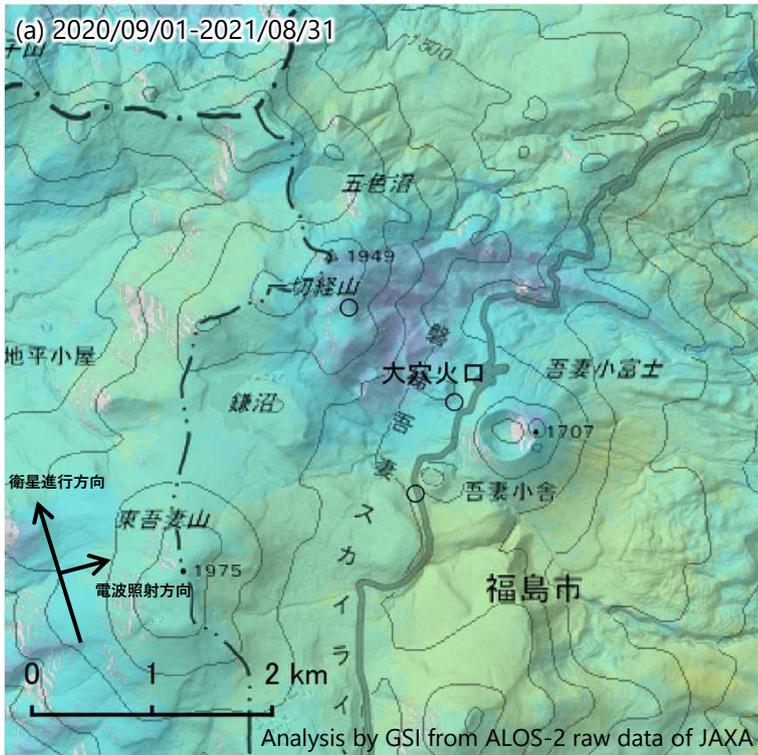


☆ 固定局:七ヶ宿(950180)

国土地理院・気象庁

吾妻山のSAR干渉解析結果について

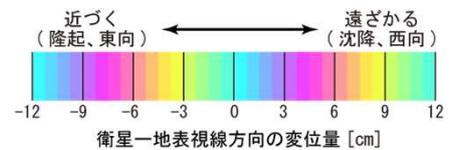
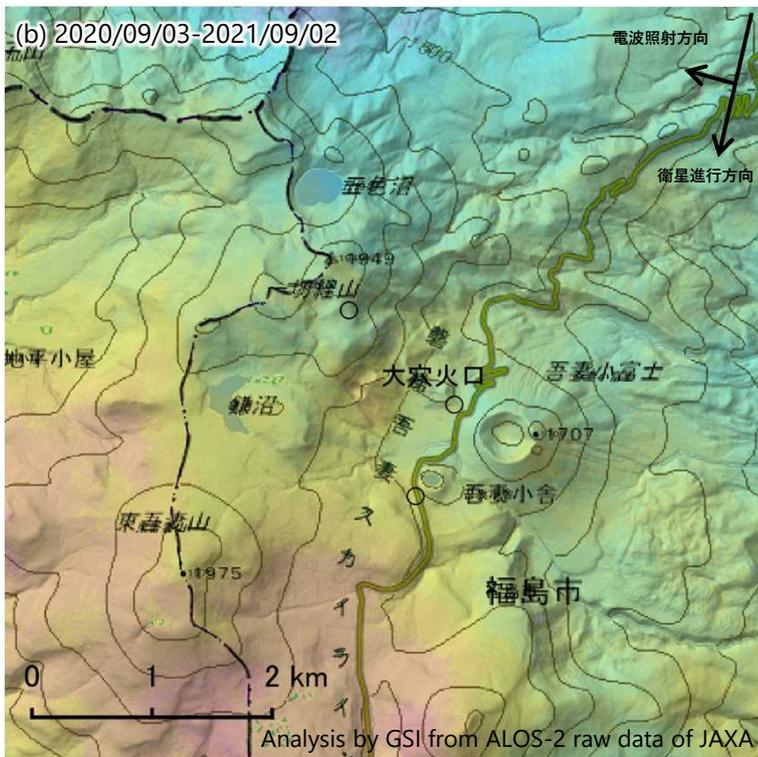
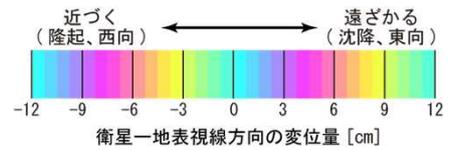
ノイズレベルを超える変動は見られません。



	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2020/09/01 2021/08/31 23:31頃 (364日間)	2020/09/03 2021/09/02 11:43頃 (364日間)
衛星進行方向	北行	南行
電波照射方向	右(東)	右(西)
観測モード*	H-H	U-U
入射角	33.7°	39.0°
偏波	HH	HH
垂直基線長	+ 128m	+ 112m

* U：高分解能(3m)モード
H：高分解能(6m)モード

○ 国土地理院以外のGNSS観測点

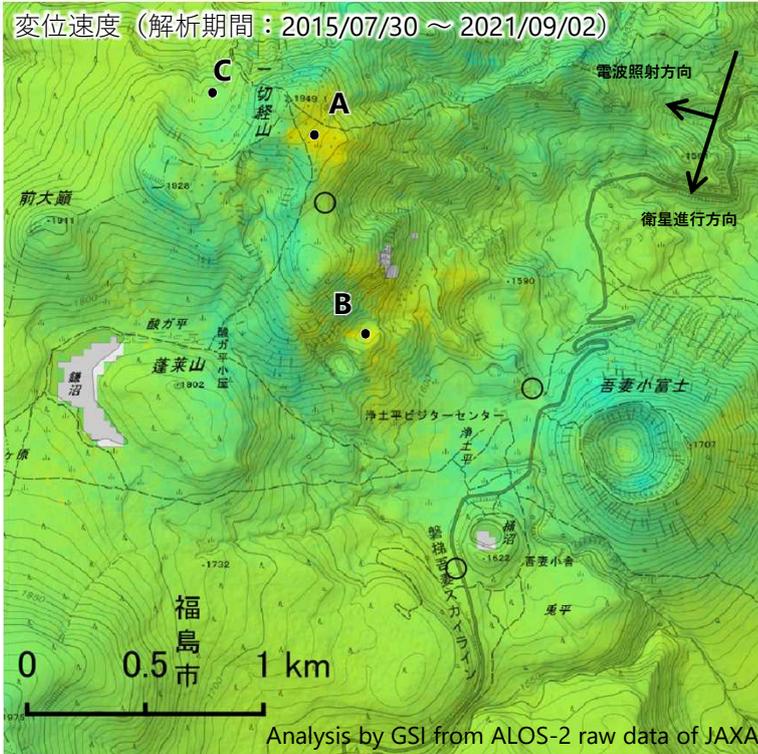


背景：地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

吾妻山

吾妻山の干渉SAR時系列解析結果（南行）

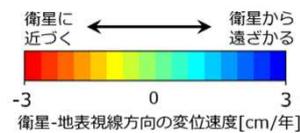
一切経山の地点A周辺に、衛星に近づく変動が見られます。
 大穴火口の地点B周辺に、2018年に衛星に近づく変動が見られますが、2019年以降はノイズレベルを超える変動は見られません。



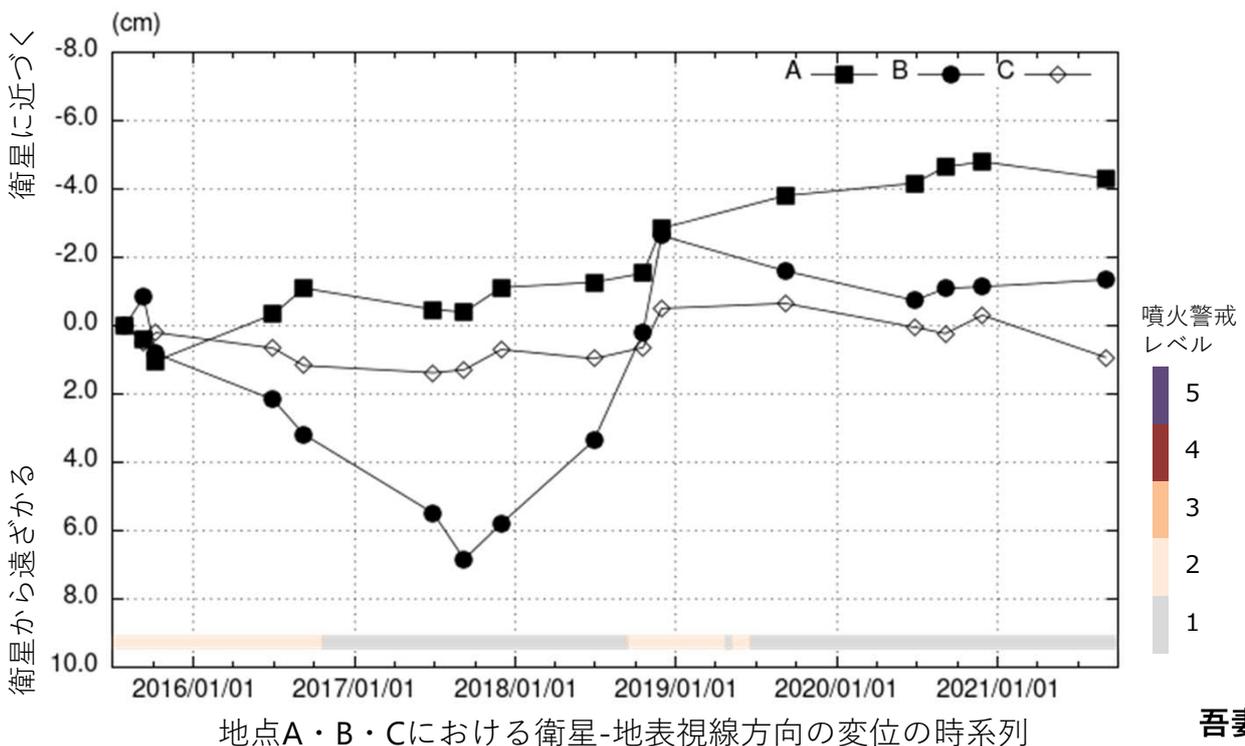
衛星名	ALOS-2
観測期間	2015/07/30 ～ 2021/09/02 (2226日間)
衛星進行方向	南行
電波照射方向	右(西)
観測モード*	U
入射角	39.0°
偏波	HH
データ数	16
干渉ペア数	35

* U：高分解能(3m)モード

○ 国土地理院以外のGNSS観測点



背景：地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図 ※参照点は電子基準点「S吾妻小富士」付近
 干渉SAR時系列解析手法：SBAS法



本解析で使用したデータの一部は、火山噴火予知連絡会衛星解析グループの活動を通して得られたものです。

安達太良山

(2021年6月～2021年11月)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。

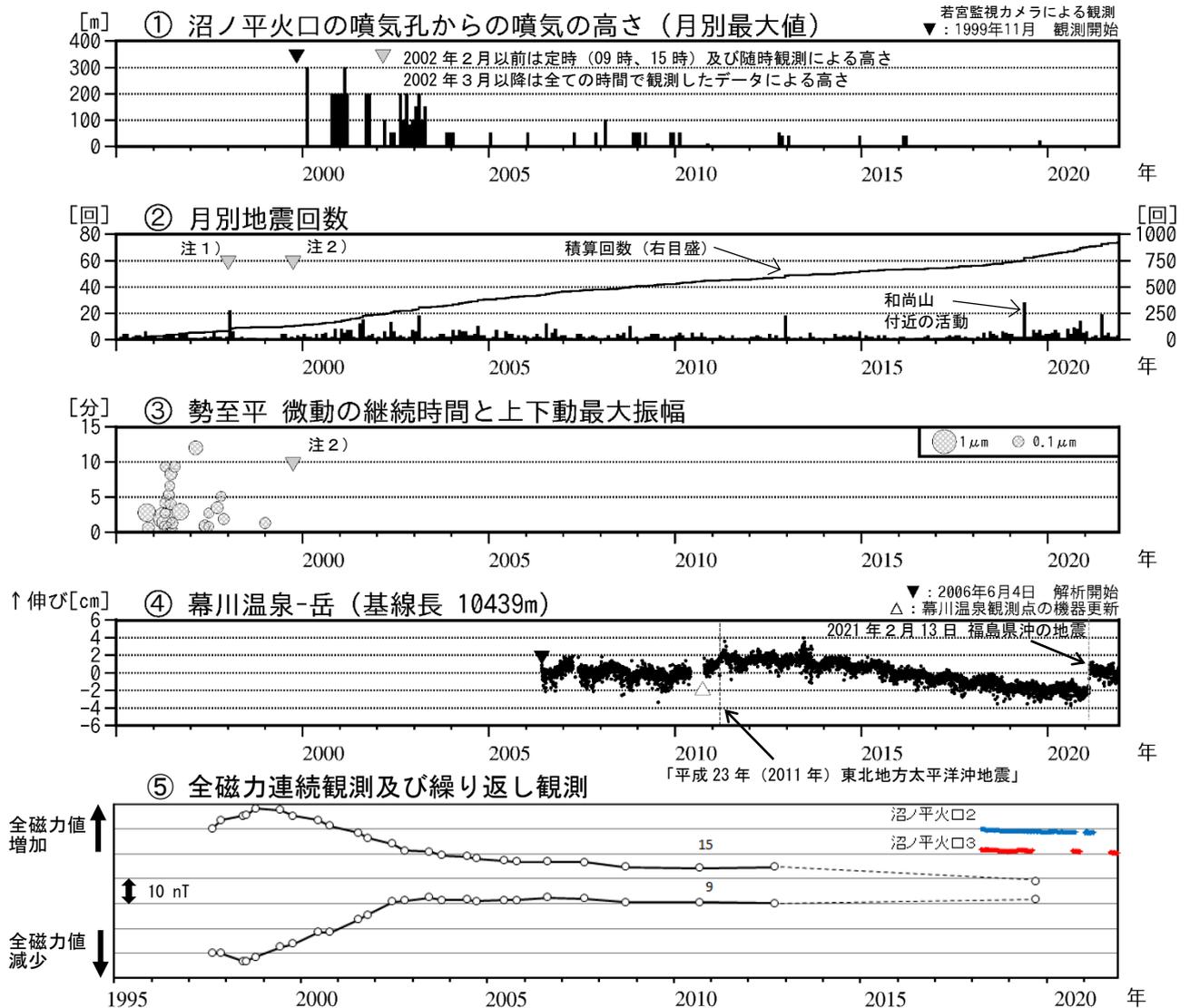
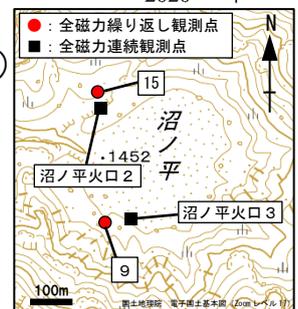


図 1 安達太良山 火山活動経過図 (1995年1月～2021年11月30日)

- ・ ②③ 計数基準観測点の変更は次のとおり (角カッコ内は地震回数の計数基準)。
 観測開始 1965年7月～塩沢観測点 [S-P時間 5.0秒以内]
 注1) 1998年～塩沢観測点 [S-P時間 2.0秒以内]
 注2) 1999年10月～勢至平観測点 [振幅 1.0μm/s以上、S-P時間 2.0秒以内]
- ・ ④は観測点配置図のGNSS基線④に対応し、グラフの空白部分は欠測を示す。



監視カメラによる観測では、噴気は認められなかった。
 火山性地震は少ない状態で経過し、火山性微動は観測されなかった。
 GNSS連続観測では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。
 全磁力連続観測では、今期間以前、沼ノ平火口地下の緩やかな冷却の進行を示唆する全磁力値の減少が、沼ノ平火口内北側の観測点で継続していた。

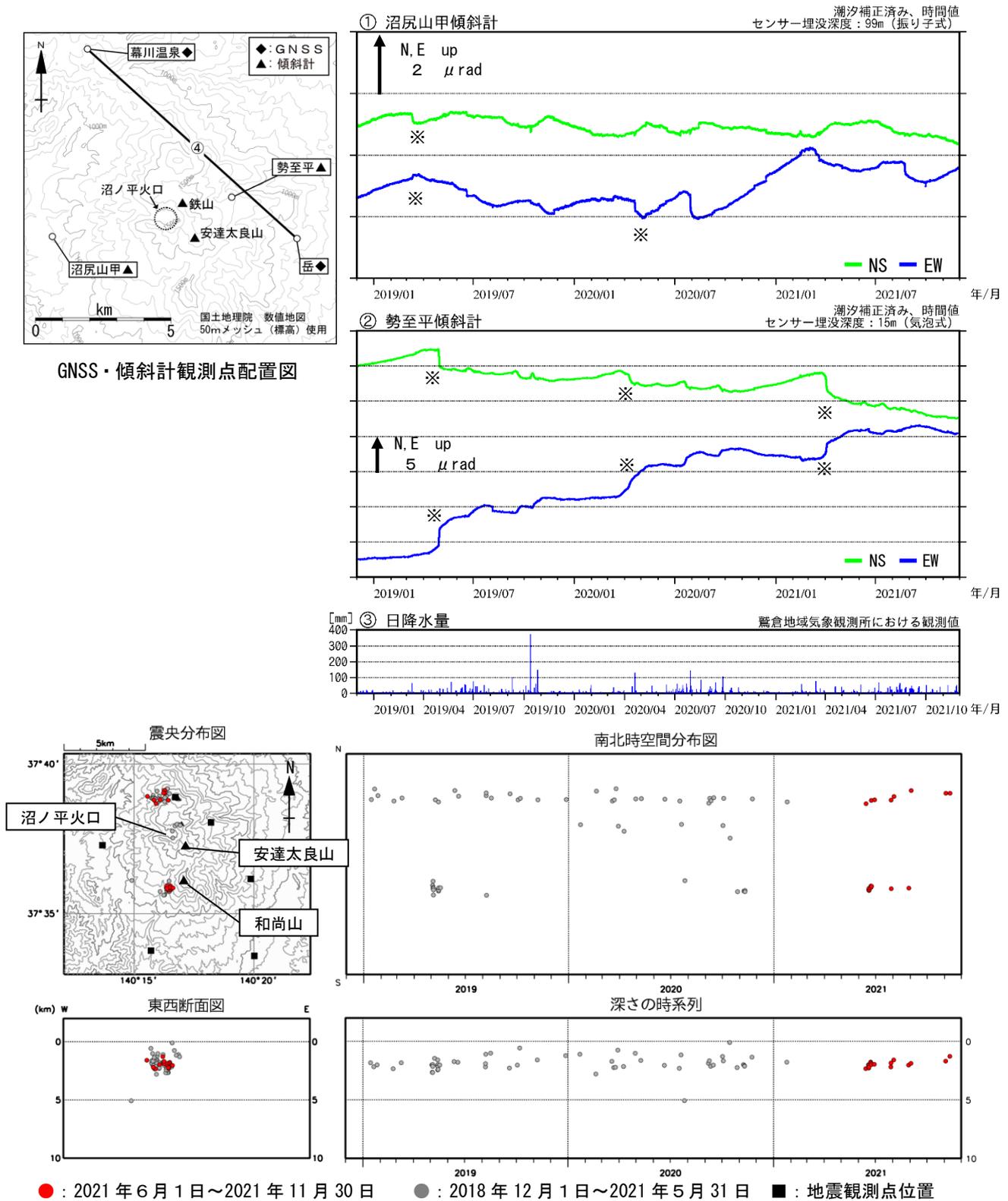


図2 安達太良山 火山活動経過図（2018年12月～2021年11月30日）

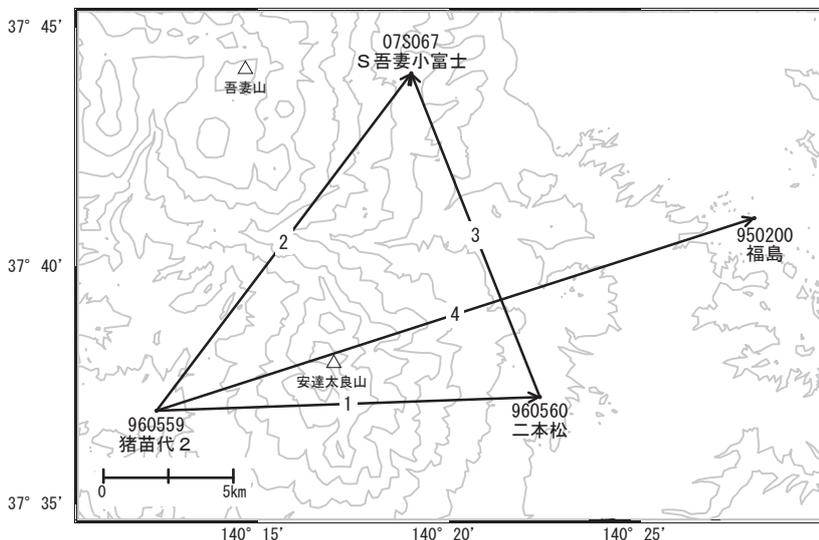
・①②の※は融雪の影響と考えられる。

安達太良山の火山活動によると考えられる傾斜変動は認められなかった。
 今期間、火山性地震は少ない状態で経過した。

安達太良山

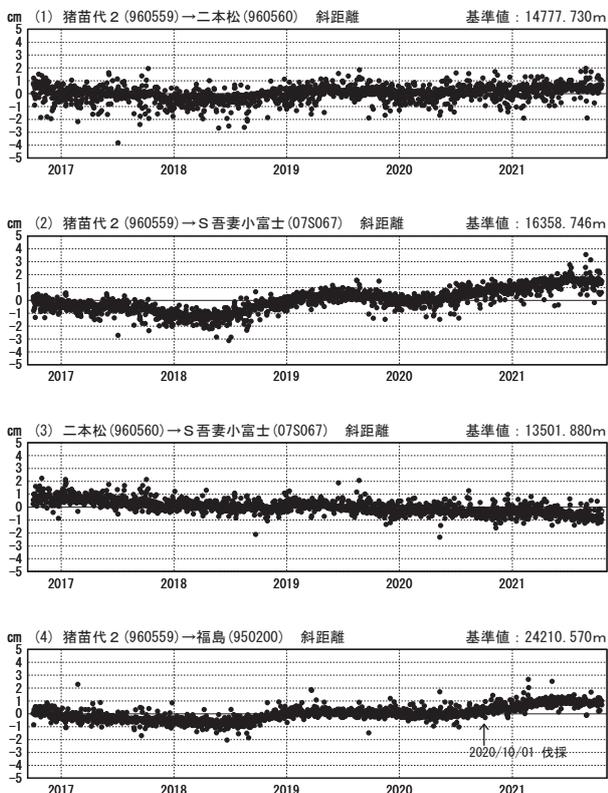
G N S S 連続観測結果では、顕著な地殻変動は見られません。

安達太良山周辺GEONET (電子基準点等) による連続観測基線図



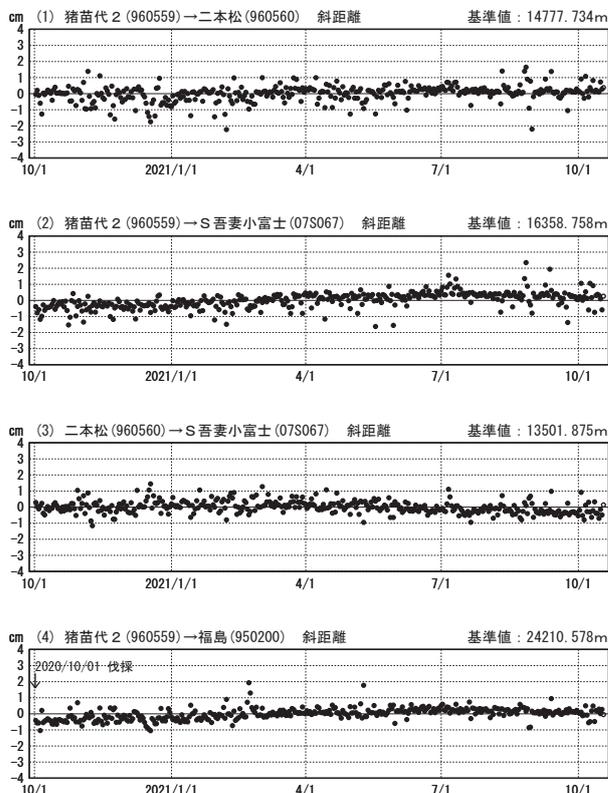
基線変化グラフ (長期)

期間: 2016/10/01~2021/10/17 JST



基線変化グラフ (短期)

期間: 2020/10/01~2021/10/17 JST



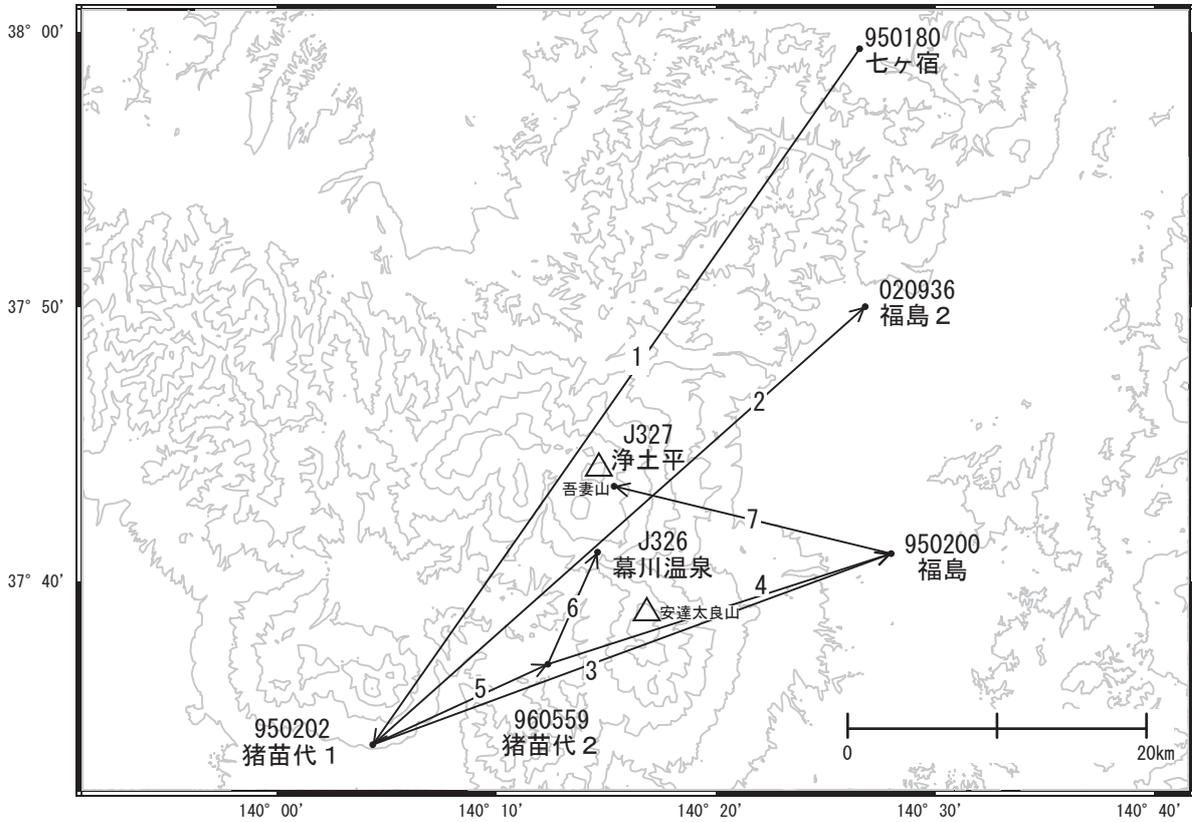
● [F5:最終解] ○ [R5:速報解]

国土地理院

※ [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

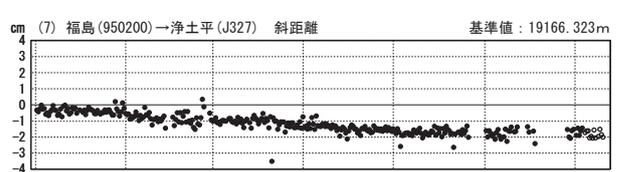
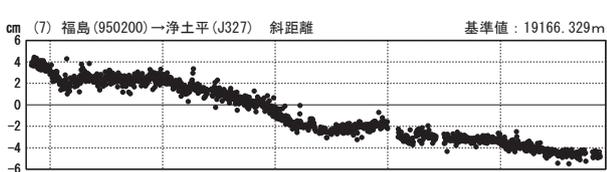
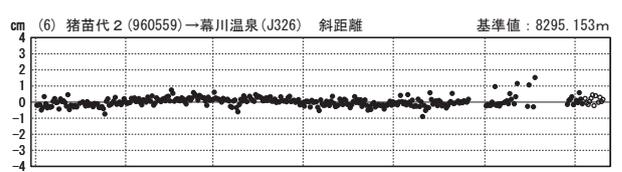
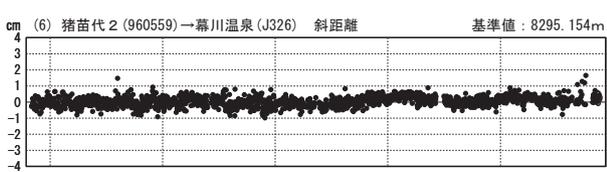
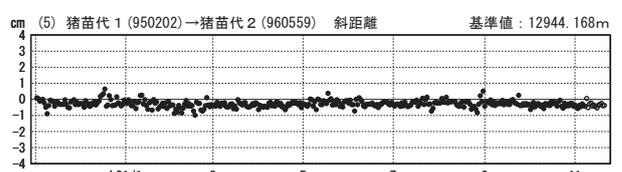
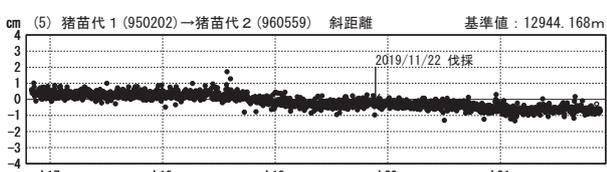
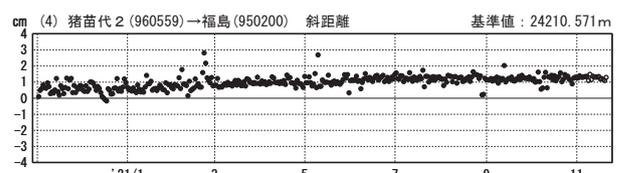
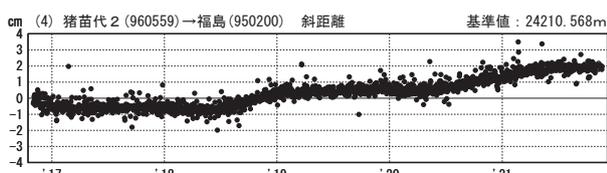
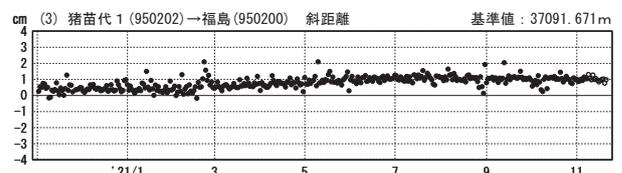
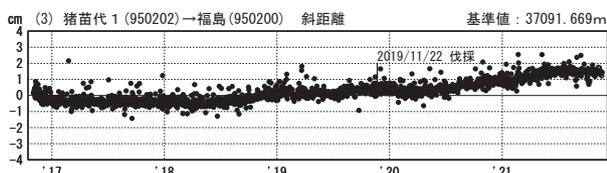
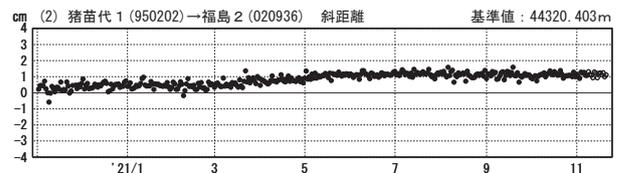
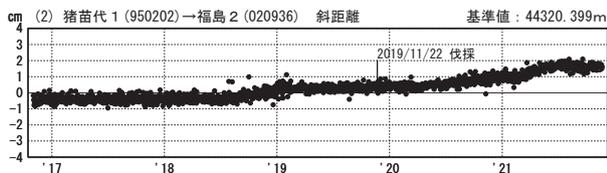
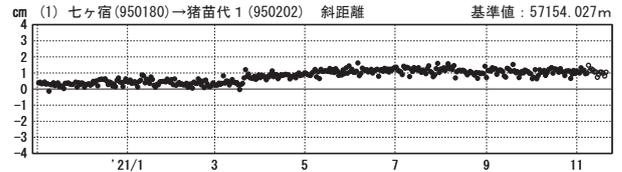
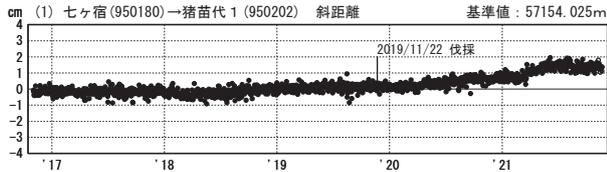
安達太良山

吾妻山周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図(2)



1次トレンド・年周成分除去後グラフ(斜距離) (長期)
 期間: 2016/11/01~2021/11/21 JST

1次トレンド・年周成分除去後グラフ(斜距離) (短期)
 期間: 2020/11/01~2021/11/21 JST 計算期間: 2017/01/01~2018/01/01



●---[F5:最終解] ○---[R5:速報解]

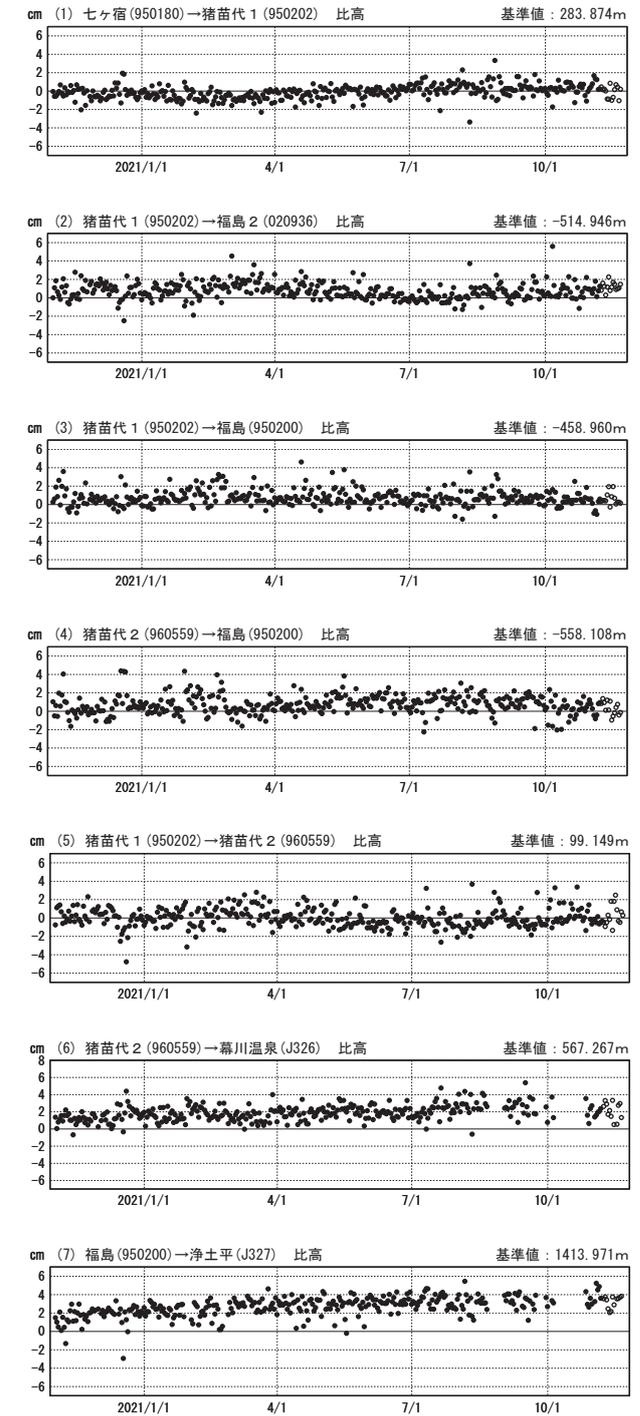
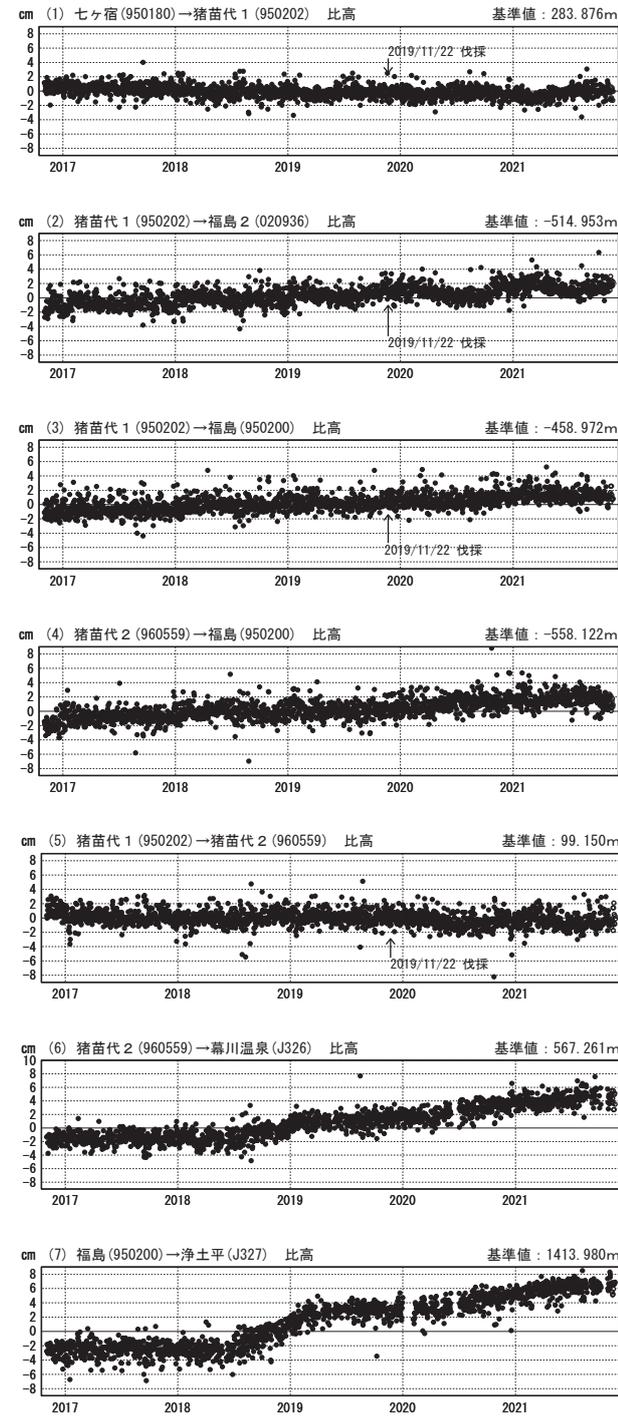
国土地理院・気象庁

※[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

吾妻山

1次トレンド・年周成分除去後グラフ(比高)(長期)
 期間: 2016/11/01~2021/11/21 JST

1次トレンド・年周成分除去後グラフ(比高)(短期)
 期間: 2020/11/01~2021/11/21 JST 計算期間: 2017/01/01~2018/01/01



●---[F5:最終解] ○---[R5:速報解]

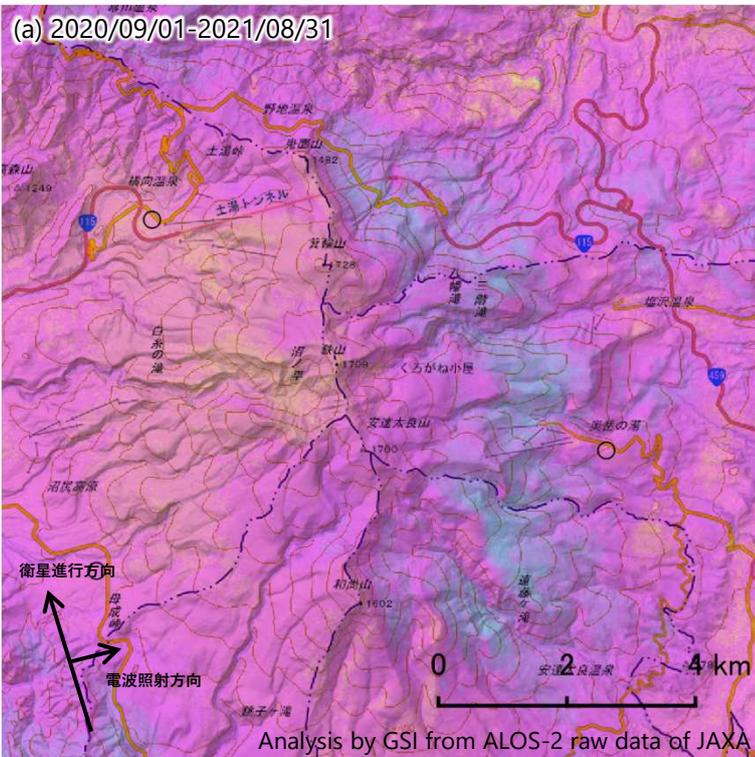
国土地理院・気象庁

※[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

吾妻山

安達太良山のSAR干渉解析結果について

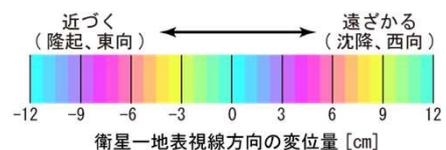
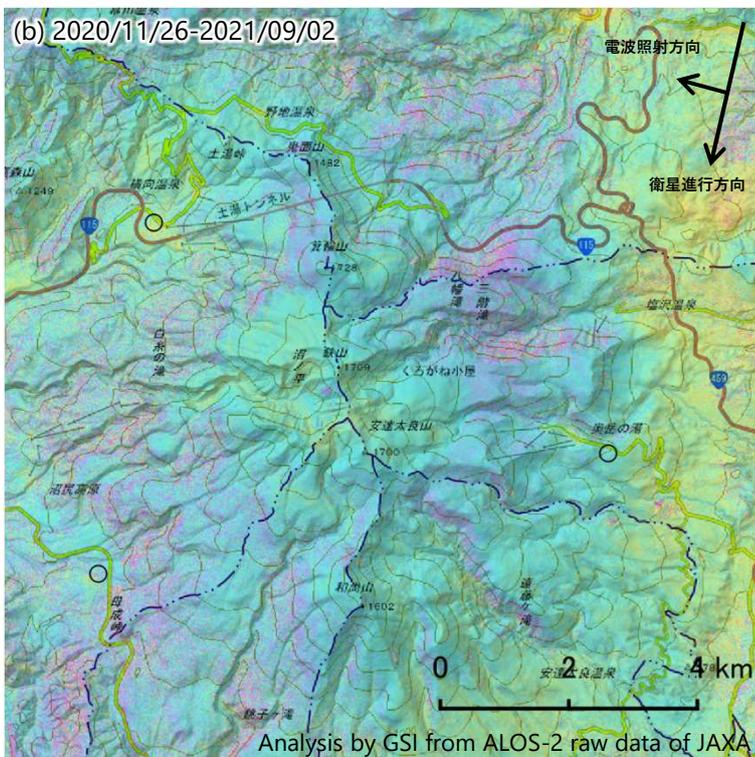
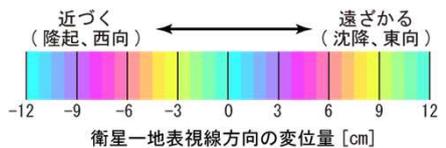
ノイズレベルを超える変動は見られません。



	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2020/09/01 2021/08/31 23:31頃 (364日間)	2020/11/26 2021/09/02 11:43頃 (280日間)
衛星進行方向	北行	南行
電波照射方向	右(東)	右(西)
観測モード*	H-H	U-U
入射角	33.8°	38.6°
偏波	HH	HH
垂直基線長	+ 128m	+ 97m

* U：高分解能(3m)モード
H：高分解能(6m)モード

○ 国土地理院以外のGNSS観測点

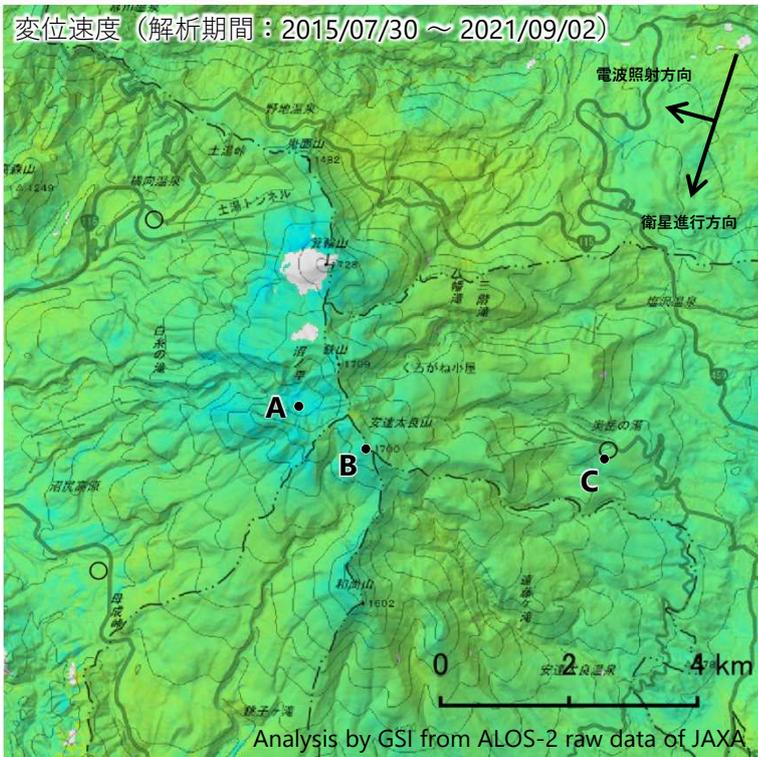


背景：地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

安達太良山

安達太良山の干渉SAR時系列解析結果（南行）

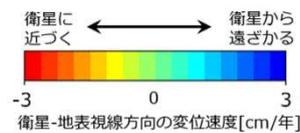
ノイズレベルを超える変動は見られません。



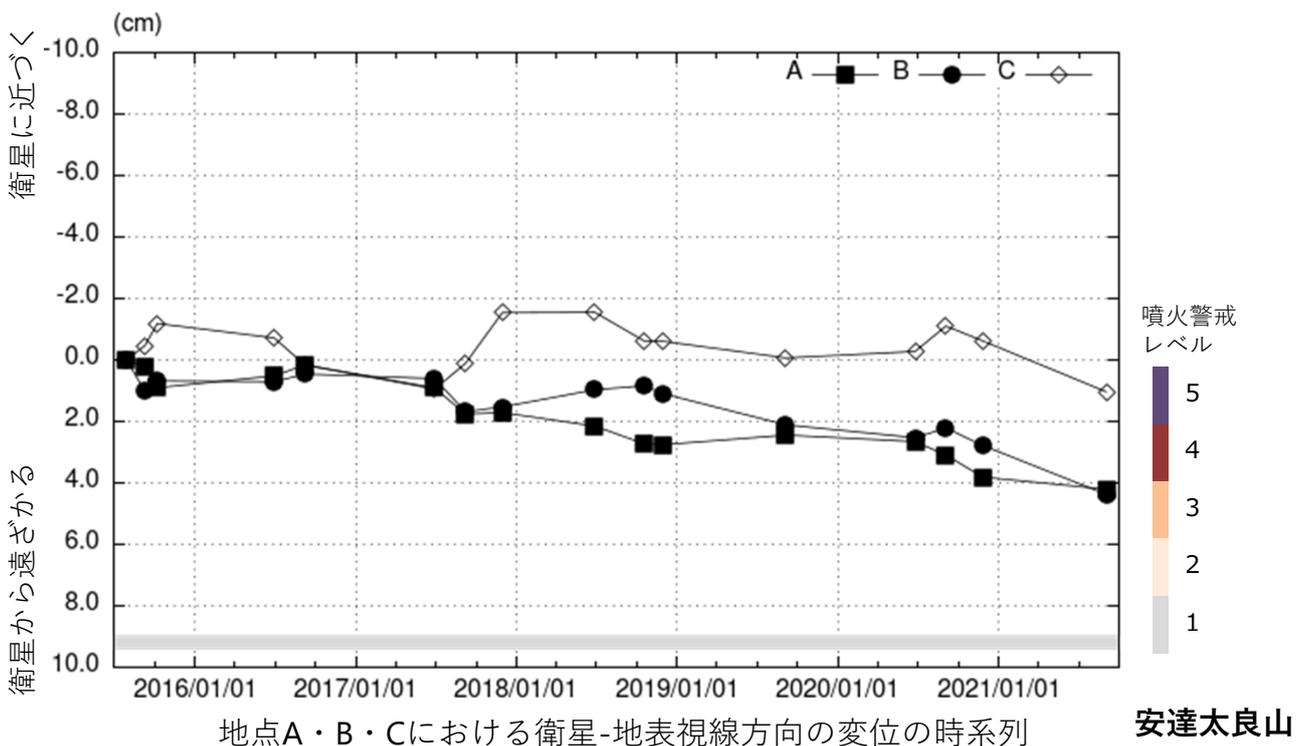
衛星名	ALOS-2
観測期間	2015/07/30 ～ 2021/09/02 (2226日間)
衛星進行方向	南行
電波照射方向	右(西)
観測モード*	U
入射角	38.6°
偏波	HH
データ数	16
干渉ペア数	35

* U: 高分解能(3m)モード

○ 国土地理院以外のGNSS観測点



背景: 地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図 ※参照点は電子基準点「猪苗代2」付近
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

安達太良山

本解析で使用了データのの一部は、火山噴火予知連絡会衛星解析グループの活動を通して得られたものです。

磐 梯 山

(2021 年 6 月～2021 年 11 月)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。

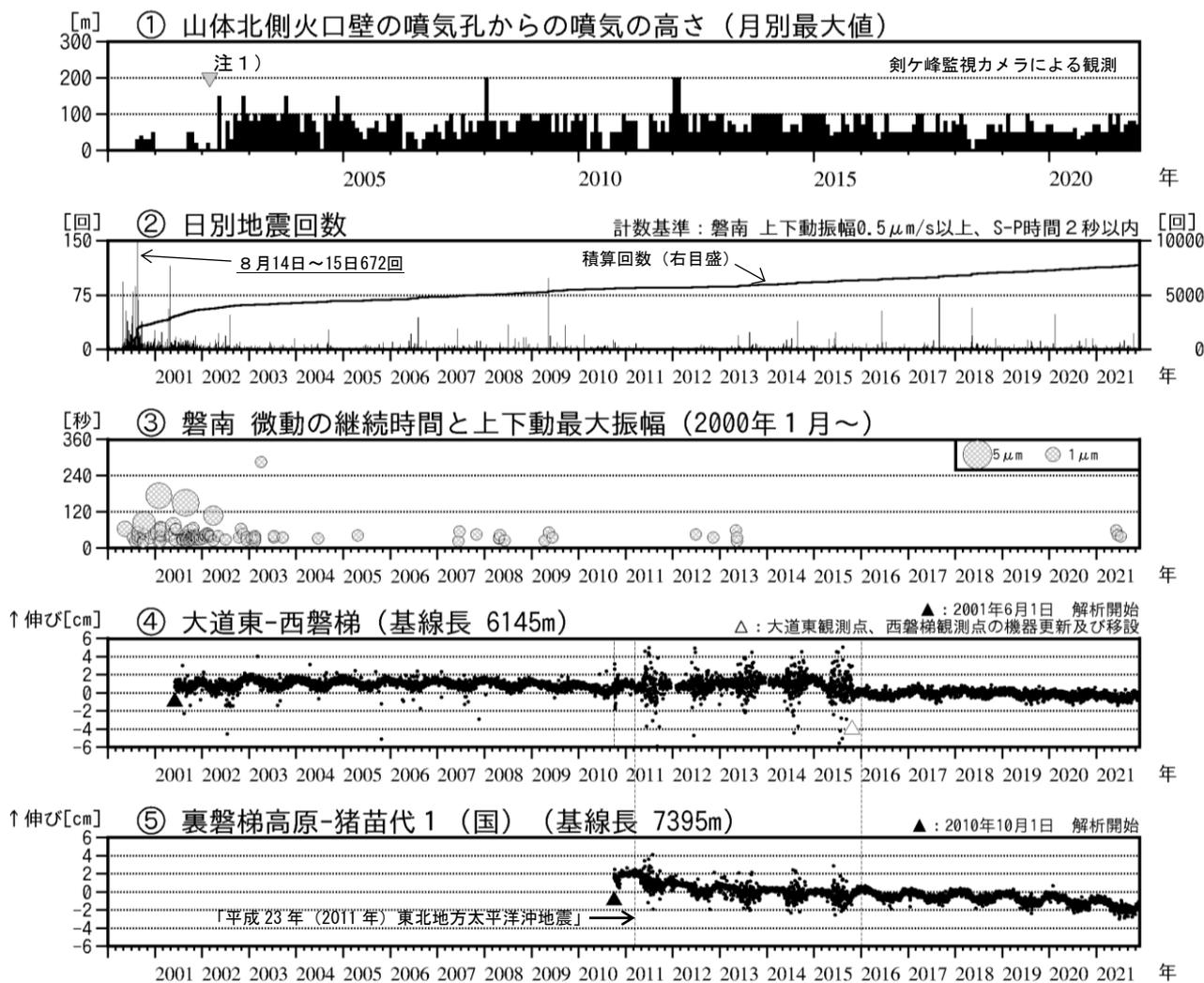
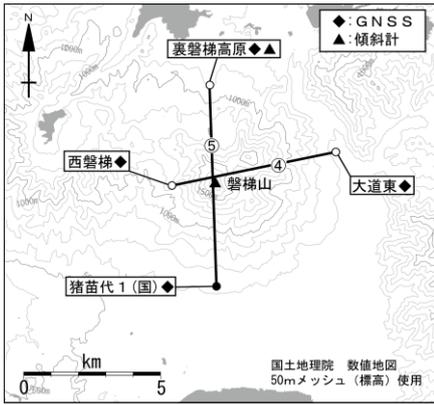


図 1 磐梯山 火山活動経過図 (2000 年 1 月～2021 年 11 月 30 日)

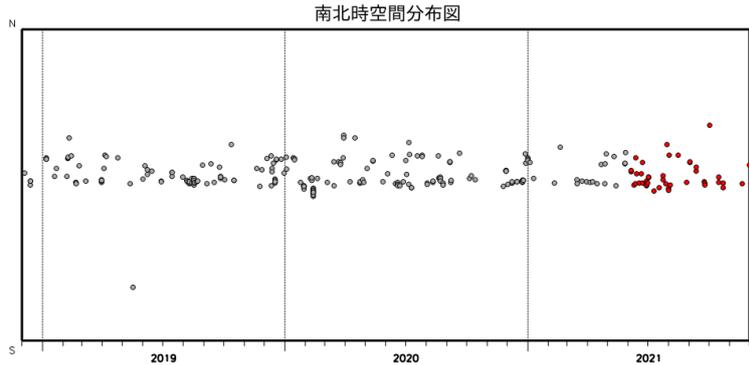
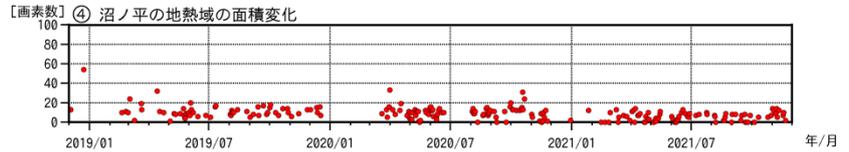
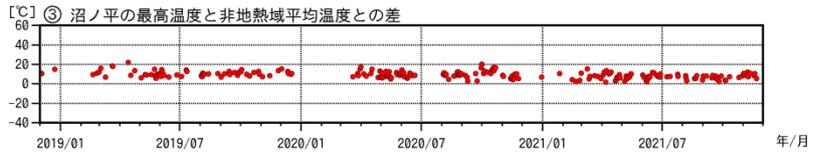
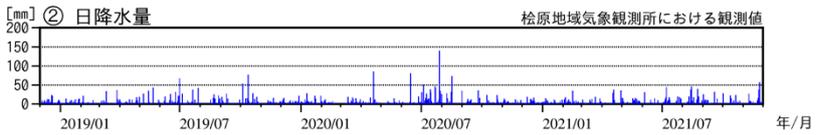
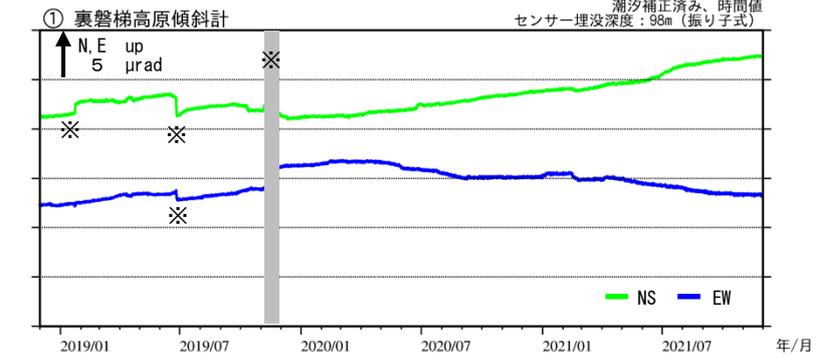
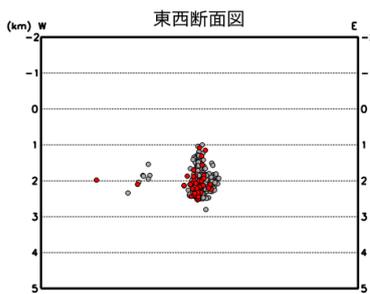
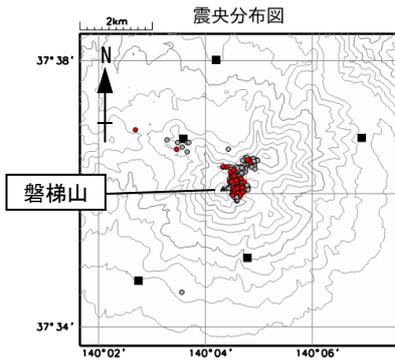
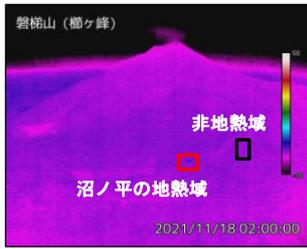
- ・注 1) 2002 年 2 月以前は定時 (09 時、15 時) 及び随時観測による高さ、2002 年 3 月以後は全ての時間で観測した高さである。
- ・④⑤は観測点配置図の GNSS 基線④⑤に対応し、グラフの空白部分は欠測を示す。2010 年 10 月及び 2016 年 1 月に、解析方法を変更している。また、「平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震」に伴うステップを補正している。

剣ヶ峰監視カメラによる観測では、山体北側火口壁の噴気の高さは 100m 以下で経過した。櫛ヶ峰監視カメラによる観測では、沼ノ平で弱い噴気が認められた。今期間、噴気活動は低調に経過した。

火山性地震は少ない状態で経過し、火山性微動は 6 月 12 日と 7 月 6 日に計 2 回観測された。GNSS 連続観測では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。



GNSS・傾斜計観測点配置図
(国)：国土地理院



● : 2021年6月1日~2021年11月30日 ● : 2018年12月1日~2021年5月31日 ■ : 地震観測点位置

図2 磐梯山 火山活動経過図 (2018年12月~2021年11月30日)

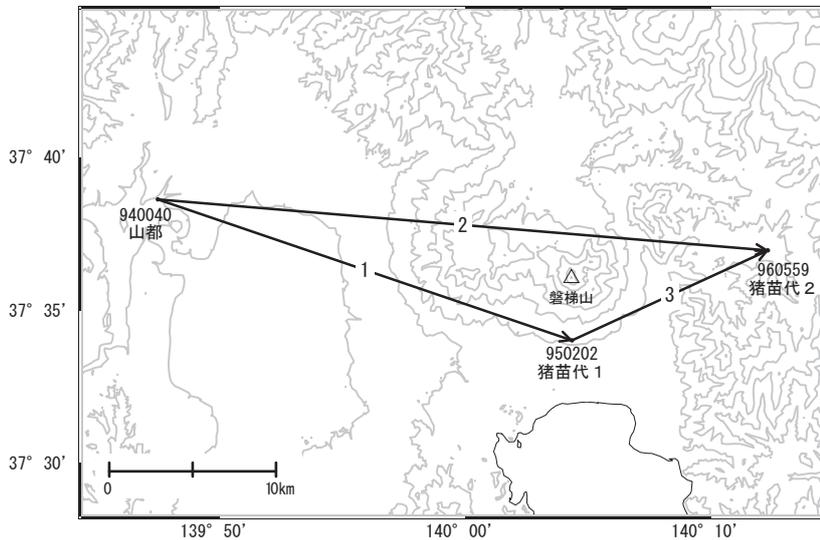
- ①の※は機器の機能障害によるデータ乱れと欠測期間を示す。
- ③では、沼ノ平の地熱域の最高温度と非地熱域の平均温度との差を示す。
- ④では、沼ノ平の地熱域で非地熱域の平均温度より5℃以上高い領域の画素数を示す。数値が大きいほど、地熱域の面積が拡大していることを示す。

火山活動によると考えられる傾斜変動は認められなかった。
沼ノ平の地熱域に特段の変化は認められなかった。
今期間、火山性地震は少ない状態で経過した。

磐梯山

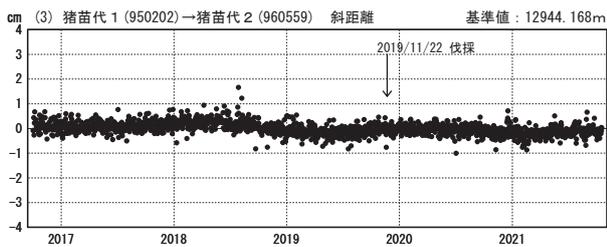
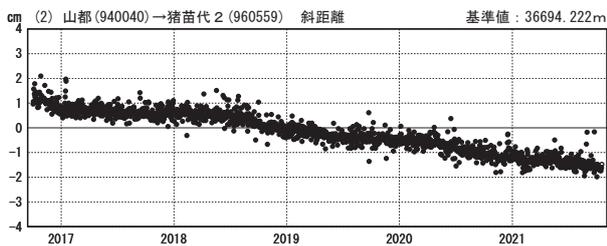
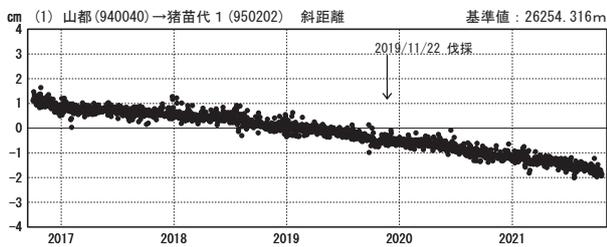
G N S S 連続観測結果では、顕著な地殻変動は見られません。

磐梯山周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図



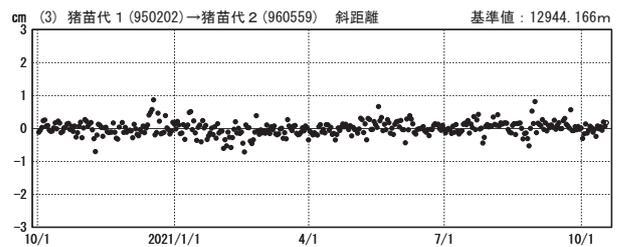
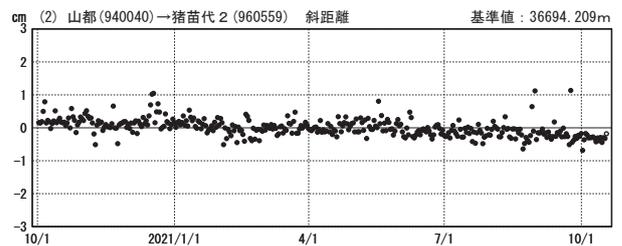
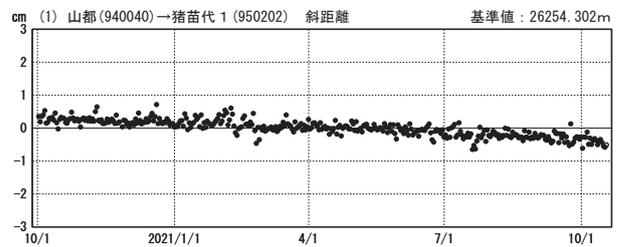
基線変化グラフ (長期)

期間: 2016/10/01~2021/10/17 JST



基線変化グラフ (短期)

期間: 2020/10/01~2021/10/17 JST



●—[F5:最終解] ○—[R5:速報解]

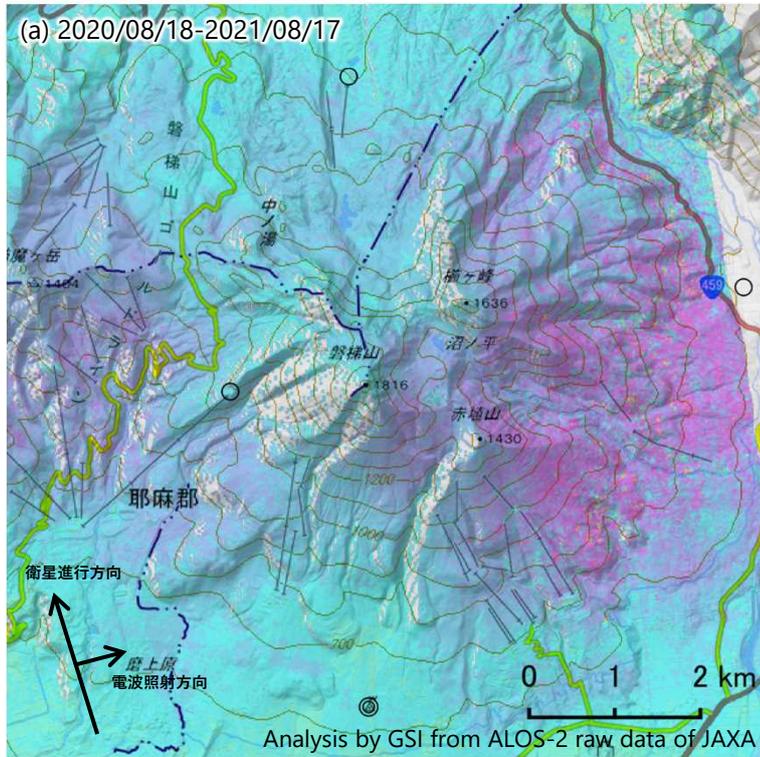
国土地理院

※[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

磐梯山

磐梯山のSAR干渉解析結果について

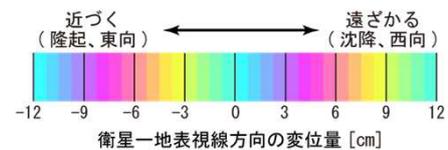
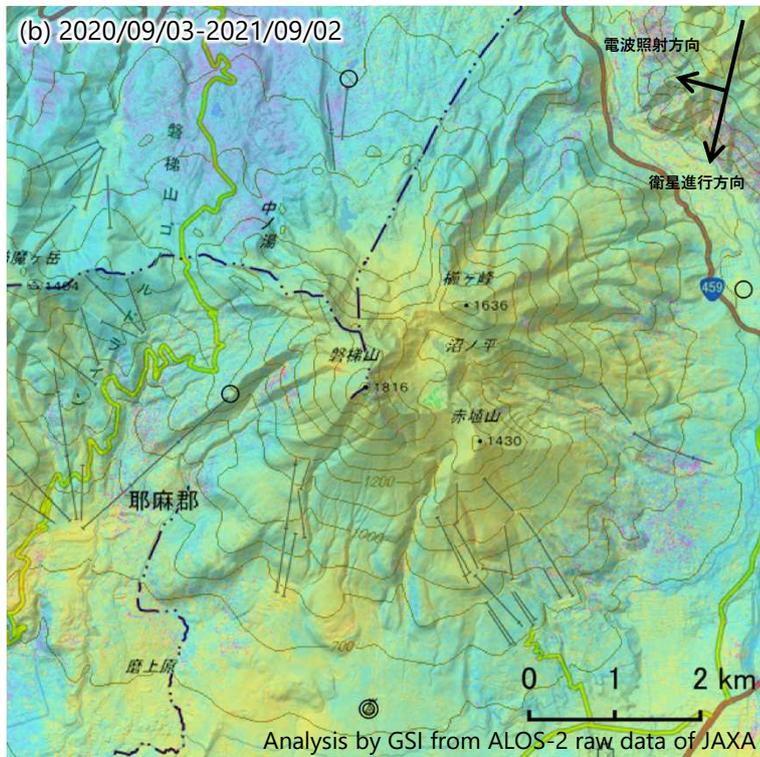
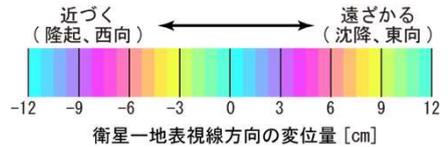
ノイズレベルを超える変動は見られません。



	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2020/08/18 2021/08/17 23:31頃 (364日間)	2020/09/03 2021/09/02 11:43頃 (364日間)
衛星進行方向	北行	南行
電波照射方向	右(東)	右(西)
観測モード*	H-H	U-U
入射角	32.4°	39.8°
偏波	HH	HH
垂直基線長	+ 166m	+ 112m

* U：高分解能(3m)モード
H：高分解能(6m)モード

◎ 国土地理院GNSS観測点
○ 国土地理院以外のGNSS観測点

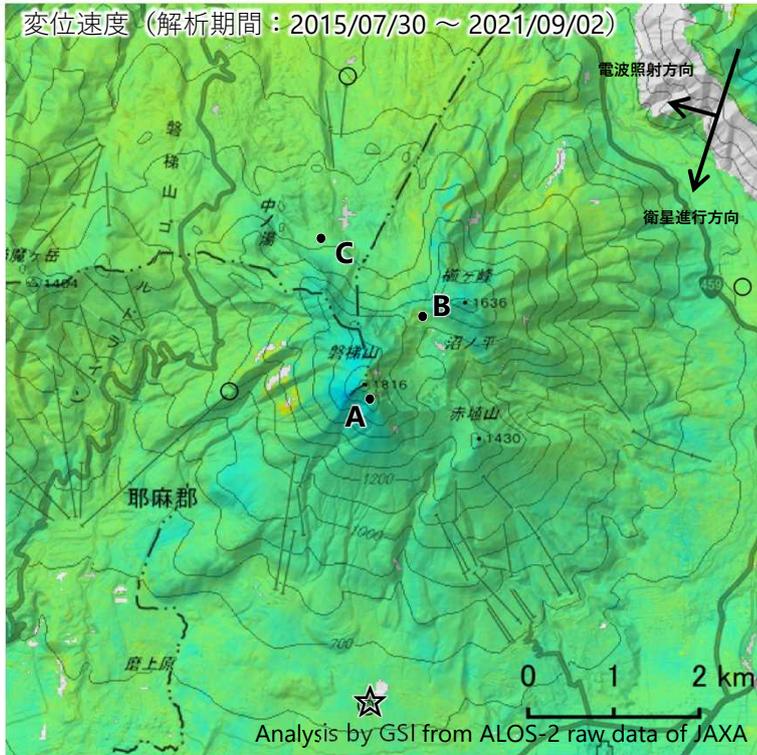


背景：地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

磐梯山

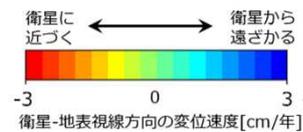
磐梯山の干渉SAR時系列解析結果（南行）

ノイズレベルを超える変動は見られません。



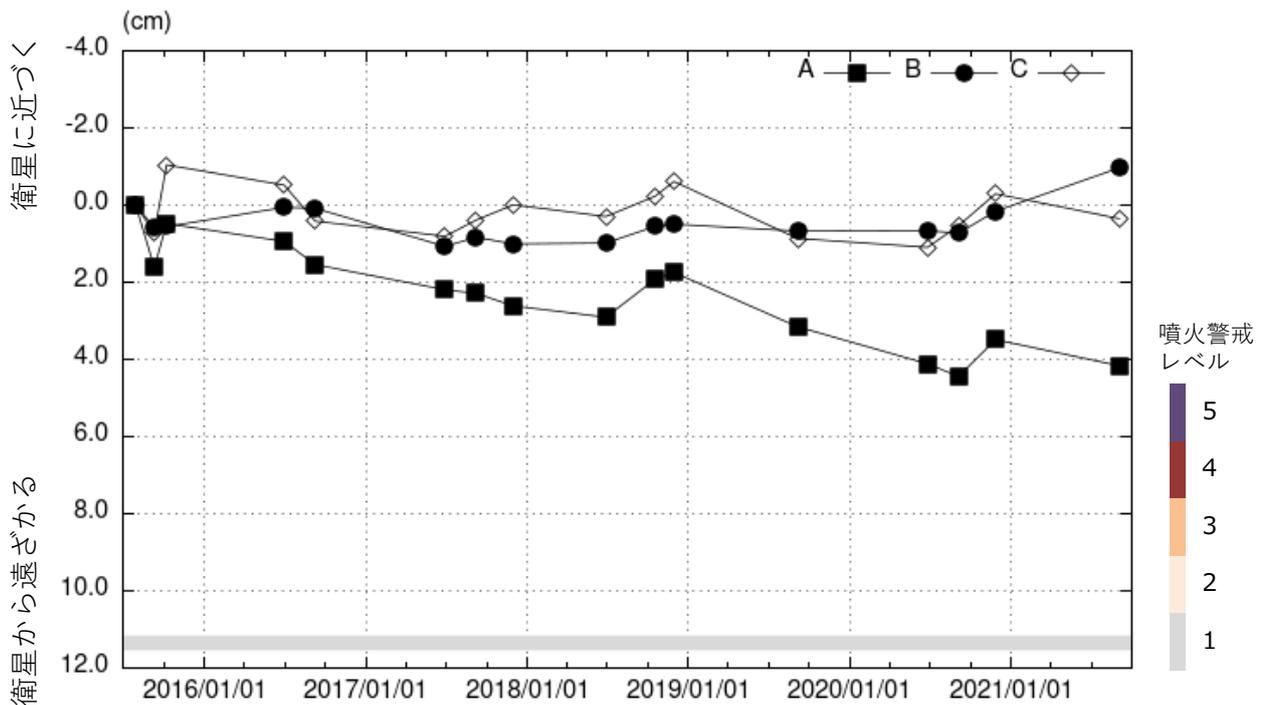
衛星名	ALOS-2
観測期間	2015/07/30 ～ 2021/09/02 (2226日間)
衛星進行方向	南行
電波照射方向	右(西)
観測モード*	U
入射角	39.8°
偏波	HH
データ数	16
干渉ペア数	33

- * U：高分解能(3m)モード
- ◎ 国土地理院のGNSS観測点
- 国土地理院以外のGNSS観測点



背景：地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図 ※参照点は電子基準点「猪苗代1」付近（☆）

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

磐梯山

本解析で使用したデータの一部は、火山噴火予知連絡会衛星解析グループの活動を通して得られたものです。

「だいち2号」SAR干渉解析判読結果（東北地方）

地方	活火山名	観測日		期間 [日]	衛星 進行 方向	観測 方向	判読結果 変動なし:ノイズレベルを超える変動は見られません。 干渉不良:干渉不良により有意な結果は得られていません。	資料
		1回目	2回目					
東北	恐山	2020/05/07	2021/05/06	364	北行	右	変動なし	
		2021/01/28	2021/05/06	98	北行	右	変動なし	
		2020/06/23	2021/06/22	364	北行	右	変動なし	
		2021/03/16	2021/06/22	98	北行	右	変動なし	
		2020/08/27	2021/08/26	364	北行	右	変動なし	○
		2020/09/03	2021/09/02	364	南行	右	変動なし	
		2020/11/26	2021/09/02	280	南行	右	変動なし	○
	岩木山	2020/05/26	2021/05/11	350	北行	右	変動なし	
		2021/02/16	2021/05/11	84	北行	右	干渉不良	
		2020/07/28	2021/07/27	364	南行	右	変動なし	
		2021/02/09	2021/07/27	168	南行	右	干渉不良	
		2020/07/30	2021/07/29	364	北行	右	変動なし	○
		2020/09/15	2021/09/14	364	北行	右	変動なし	
		2020/09/17	2021/09/16	364	南行	右	変動なし	○
		2020/12/10	2021/09/16	280	南行	右	干渉不良	
		2019/10/01	2021/09/28	728	北行	右	変動なし	
	八甲田山	2020/05/07	2021/05/06	364	北行	右	変動なし	
		2021/01/28	2021/05/06	98	北行	右	干渉不良	
		2020/09/03	2021/09/02	364	南行	右	変動なし	○
		2020/11/26	2021/09/02	280	南行	右	干渉不良	
	十和田	2020/05/07	2021/05/06	364	北行	右	変動なし	○
		2021/01/28	2021/05/06	98	北行	右	変動なし	
		2020/09/03	2021/09/02	364	南行	右	変動なし	
		2020/11/26	2021/09/02	280	南行	右	変動なし	○
	秋田焼山・ 八幡平	2020/07/30	2021/07/29	364	北行	右	変動なし	○
		2020/08/20	2021/08/19	364	南行	右	変動なし	
		2020/11/12	2021/08/19	280	南行	右	干渉不良	
		2020/09/03	2021/09/02	364	南行	右	変動なし	
		2020/11/26	2021/09/02	280	南行	右	変動なし	○
		2019/10/01	2021/09/28	728	北行	右	変動なし	
	岩手山	2020/05/07	2021/05/06	364	北行	右	変動なし	○
		2021/01/28	2021/05/06	98	北行	右	干渉不良	
2020/08/20		2021/08/19	364	南行	右	変動なし	○	
2020/11/12		2021/08/19	280	南行	右	変動なし		
秋田駒ヶ岳	2020/07/30	2021/07/29	364	北行	右	変動なし	○	
	2020/09/03	2021/09/02	364	南行	右	変動なし		
	2020/11/26	2021/09/02	280	南行	右	変動なし	○	
	2019/10/01	2021/09/28	728	北行	右	変動なし		

「だいち2号」SAR干渉解析判読結果（東北地方）

地方	活火山名	観測日		期間 [日]	衛星 進行 方向	観測 方向	判読結果 変動なし:ノイズレベルを超える変動は見られません。 干渉不良:干渉不良により有意な結果は得られていません。	資料
		1回目	2回目					
東北	鳥海山	2020/05/26	2021/05/11	350	北行	右	干渉不良	
		2021/02/16	2021/05/11	84	北行	右	干渉不良	
		2020/05/12	2021/05/25	378	北行	右	干渉不良	
		2021/02/02	2021/05/25	112	北行	右	干渉不良	
		2020/07/28	2021/07/27	364	南行	右	変動なし	
		2021/02/09	2021/07/27	168	南行	右	干渉不良	
		2020/09/01	2021/08/31	364	北行	右	変動なし	○
		2020/09/03	2021/09/02	364	南行	右	変動なし	
		2020/11/26	2021/09/02	280	南行	右	干渉不良	
		2020/09/17	2021/09/16	364	南行	右	変動なし	○
		2020/12/10	2021/09/16	280	南行	右	干渉不良	
	2021/04/01	2021/09/16	168	南行	右	干渉不良		
	栗駒山	2020/07/30	2021/07/29	364	北行	右	変動なし	
		2020/08/20	2021/08/19	364	南行	右	変動なし	○
		2020/11/12	2021/08/19	280	南行	右	干渉不良	
		2019/10/01	2021/09/28	728	北行	右	変動なし	○
	鳴子	2020/05/26	2021/05/11	350	北行	右	変動なし	
		2021/02/16	2021/05/11	84	北行	右	変動なし	
		2020/07/30	2021/07/29	364	北行	右	変動なし	
		2020/08/20	2021/08/19	364	南行	右	変動なし	
		2020/11/12	2021/08/19	280	南行	右	変動なし	○
		2020/09/15	2021/09/14	364	北行	右	変動なし	
	2019/10/01	2021/09/28	728	北行	右	変動なし	○	
	肘折	2020/05/26	2021/05/11	350	北行	右	変動なし	
		2021/02/16	2021/05/11	84	北行	右	変動なし	
		2020/05/12	2021/05/25	378	北行	右	変動なし	
		2021/02/02	2021/05/25	112	北行	右	干渉不良	
		2020/09/01	2021/08/31	364	北行	右	変動なし	○
		2020/09/03	2021/09/02	364	南行	右	変動なし	
		2020/11/26	2021/09/02	280	南行	右	変動なし	○
	蔵王山	2020/05/26	2021/05/11	350	北行	右	変動なし	
		2021/02/16	2021/05/11	84	北行	右	干渉不良	
		2020/09/01	2021/08/31	364	北行	右	変動なし	
		2020/09/03	2021/09/02	364	南行	右	変動なし	○
		2020/11/26	2021/09/02	280	南行	右	変動なし	
		2020/09/15	2021/09/14	364	北行	右	変動なし	○
吾妻山	2020/05/12	2021/05/25	378	北行	右	変動なし		
	2021/02/02	2021/05/25	112	北行	右	干渉不良		
	2020/09/01	2021/08/31	364	北行	右	変動なし	○	
	2020/09/03	2021/09/02	364	南行	右	変動なし	○	
	2020/11/26	2021/09/02	280	南行	右	変動なし		

「だいち2号」SAR干渉解析判読結果（東北地方）

地方	活火山名	観測日		期間 [日]	衛星 進行 方向	観測 方向	判読結果 変動なし:ノイズレベルを超える変動は見られません。 干渉不良:干渉不良により有意な結果は得られていません。	資料
		1回目	2回目					
東北	安達太良山	2020/05/12	2021/05/25	378	北行	右	変動なし	
		2021/02/02	2021/05/25	112	北行	右	干渉不良	
		2020/09/01	2021/08/31	364	北行	右	変動なし	○
		2020/09/03	2021/09/02	364	南行	右	変動なし	
		2020/11/26	2021/09/02	280	南行	右	変動なし	○
	磐梯山	2020/05/12	2021/05/25	378	北行	右	変動なし	
		2021/02/02	2021/05/25	112	北行	右	干渉不良	
		2020/08/18	2021/08/17	364	北行	右	変動なし	○
		2020/09/01	2021/08/31	364	北行	右	変動なし	
		2020/09/03	2021/09/02	364	南行	右	変動なし	○
	沼沢	2020/06/14	2021/06/13	364	北行	右	変動なし	
		2021/03/07	2021/06/13	98	北行	右	変動なし	
		2020/07/28	2021/07/27	364	南行	右	変動なし	
		2021/02/09	2021/07/27	168	南行	右	干渉不良	
		2020/08/04	2021/08/03	364	北行	右	変動なし	○
		2020/09/17	2021/09/16	364	南行	右	変動なし	
		2021/04/01	2021/09/16	168	南行	右	変動なし	○
	燧ヶ岳	2019/10/06	2021/10/03	728	北行	右	変動なし	
		2020/05/31	2021/05/30	364	北行	右	変動なし	
		2021/02/21	2021/05/30	98	北行	右	干渉不良	
		2020/07/28	2021/07/27	364	南行	右	変動なし	
2021/02/09		2021/07/27	168	南行	右	干渉不良		
2020/08/04		2021/08/03	364	北行	右	変動なし		
2020/09/17		2021/09/16	364	南行	右	変動なし	○	
2021/04/01		2021/09/16	168	南行	右	変動なし		
2020/09/20	2021/09/19	364	北行	右	変動なし	○		

気象庁資料に関する補足事項

1. データ利用について

- ・資料は気象庁のほか、以下の機関のデータも利用して作成している。

北海道地方（北方領土を含む）：国土交通省北海道開発局、国土地理院、北海道大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所、国立研究開発法人産業技術総合研究所、北海道、地方独立行政法人北海道立総合研究機構エネルギー・環境・地質研究所及び公益財団法人地震予知総合研究振興会

東北地方：国土交通省東北地方整備局、国土地理院、東北大学、弘前大学、北海道大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所、青森県及び公益財団法人地震予知総合研究振興会

関東・中部地方：関東地方整備局、中部地方整備局、国土地理院、東北大学、東京工業大学、東京大学、名古屋大学、京都大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所、国立研究開発法人産業技術総合研究所、長野県、新潟県、山梨県、神奈川県温泉地学研究所及び公益財団法人地震予知総合研究振興会

伊豆・小笠原地方：国土地理院、東京大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所、国立研究開発法人産業技術総合研究所、東京都

九州地方・南西諸島：九州地方整備局大隅河川国道事務所、九州地方整備局長崎河川国道事務所（雲仙砂防管理センター）、国土地理院、九州大学、京都大学、鹿児島大学、東京大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所、国立研究開発法人産業技術総合研究所、宮崎県、鹿児島県、大分県、十島村、三島村、屋久島町、公益財団法人地震予知総合研究振興会及び阿蘇火山博物館

2. 一元化震源の利用について

- ・2001 年 10 月以降、Hi-net の追加に伴い検知能力が向上している。
- ・2010 年 10 月以降、火山観測点の追加に伴い検知能力が向上している。
- ・2016 年 4 月 1 日以降の震源では、M の小さな地震は、自動処理による震源を表示している場合がある。自動処理による震源は、震源誤差の大きなものが表示されることがある。
- ・2020 年 9 月以降の震源は、地震観測点の標高を考慮する等した新手法で求められている。
- ・2021 年 12 月現在、次の期間の地震について、暫定的に震源精査の基準を変更しているため、その前後の期間と比較して微小な地震での震源決定数の変化（増減）が見られる。
 - ① 2020 年 9 月 1 日から 10 月 23 日まで、② 2021 年 1 月 9 日から 3 月 7 日まで、
 - ③ 2021 年 4 月 19 日以降

3. 地図の作成について

- ・資料内の地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 25000(行政界・海岸線・地図画像)』、『数値地図 50m メッシュ(標高)』、『基盤地図情報』及び『電子地形図(タイル)』を使用した。