

第 151 回 火山噴火予知連絡会資料

(その1の8)

鶴見岳・伽藍岳

令和4年 12 月6日

火山噴火予知連絡会資料(その1の8)

目次

鶴見岳・伽藍岳.....	3
気象庁 3-10	
京大阿蘇 11	
地理院 12-15	
気象庁資料に関する補足事項.....	16

鶴見岳・伽藍岳

(2022 年 6 月～2022 年 10 月)

伽藍岳では 7 月 8 日に浅い所を震源とする A 型地震が一時的に増加した。翌 9 日以降は少ない状態となっている。

鶴見岳では火山性地震は少ない状態で経過したが、鶴見岳付近が震源と推定される B 型地震が時々発生している。

地殻変動観測では、特段の変化は認められない。

現時点では噴火の兆候は認められないが、火山活動の推移に留意が必要。

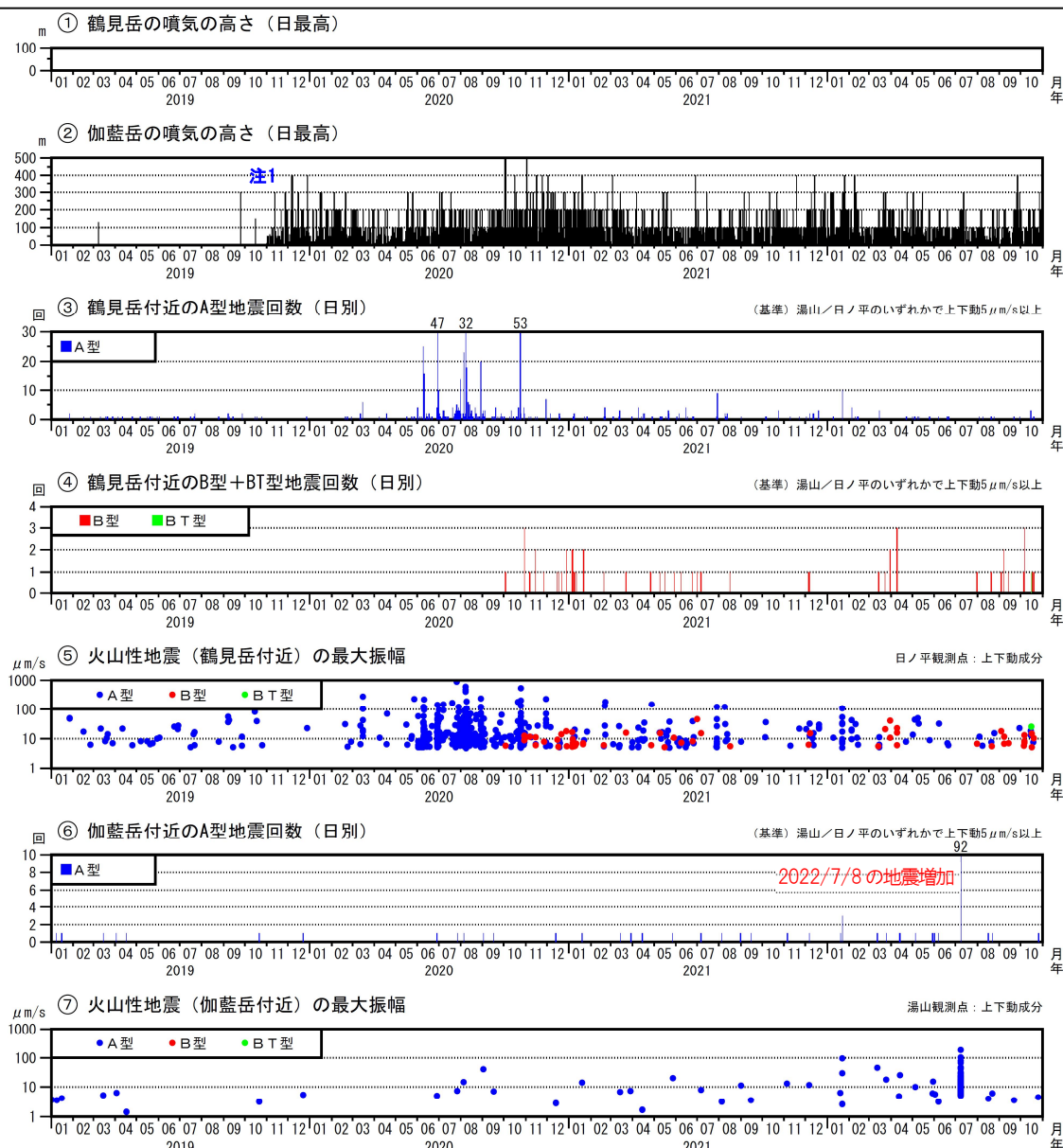


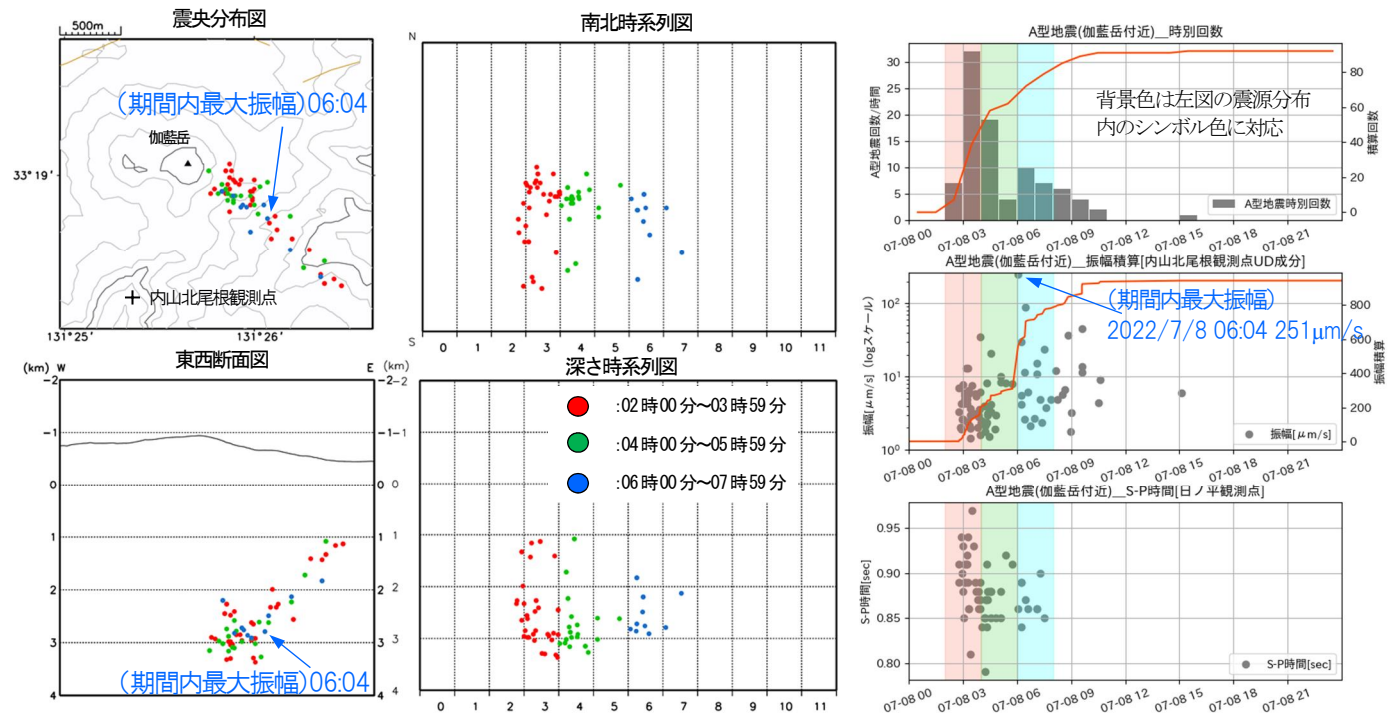
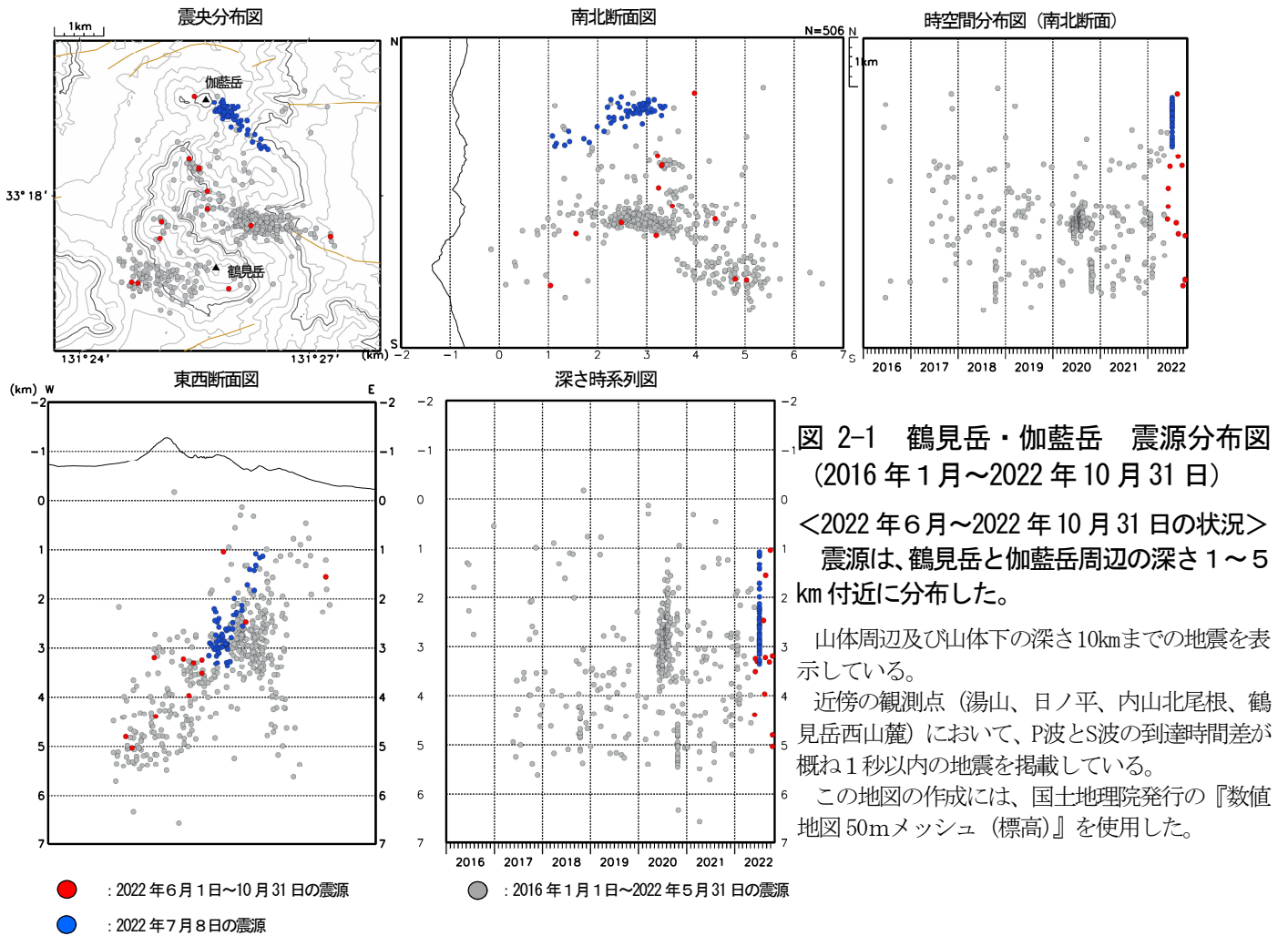
図 1 鶴見岳・伽藍岳 火山活動経過図 (2019 年 1 月～2022 年 10 月 31 日)

<2022 年 6 月～2022 年 10 月 31 日の状況>

- ・伽藍岳で噴気が噴気地帯上 400m まで上がった。
- ・鶴見岳付近では、A 型地震は少ない状態で経過した。B 型地震は 7 月下旬以降、時々発生し、10 月 16 日に BT 型地震が 1 回発生した。
- ・伽藍岳付近では、A 型地震が 7 月 8 日に一時的に増加した。B 型地震は観測されていない。

注 1 : 伽藍岳では、2019 年 11 月から塚原無田監視カメラによる噴気の観測を開始した。

鶴見岳・伽藍岳



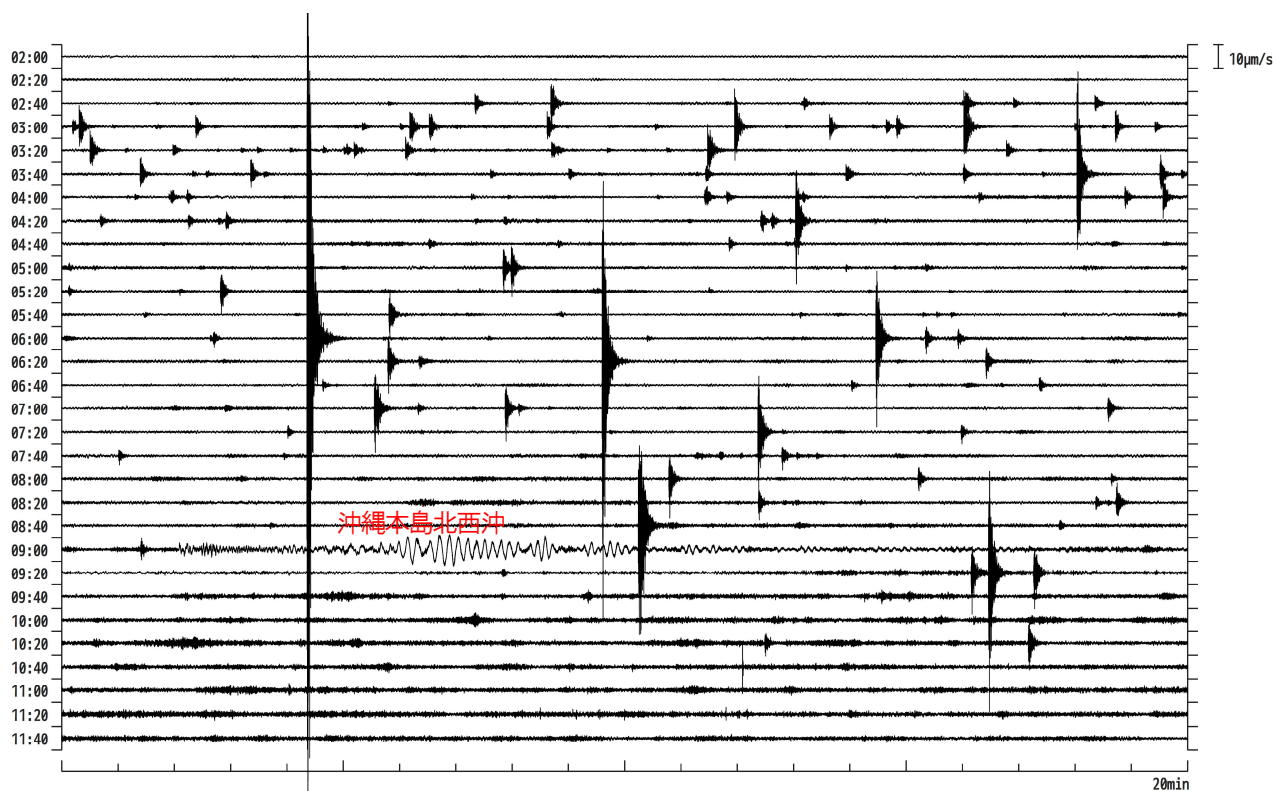


図3 鶴見岳・伽藍岳 7月8日に発生した火山性地震(02時～12時、内山北尾根観測点上下動成分)

伽藍岳付近では、7月8日の02時頃からA型地震が一時的に増加した。09時台からは1時間あたりの地震回数は5回を下回り、その後は少ない状態となった。時間別では03時台に最も多く、06時台に最も規模の大きな地震が発生した。

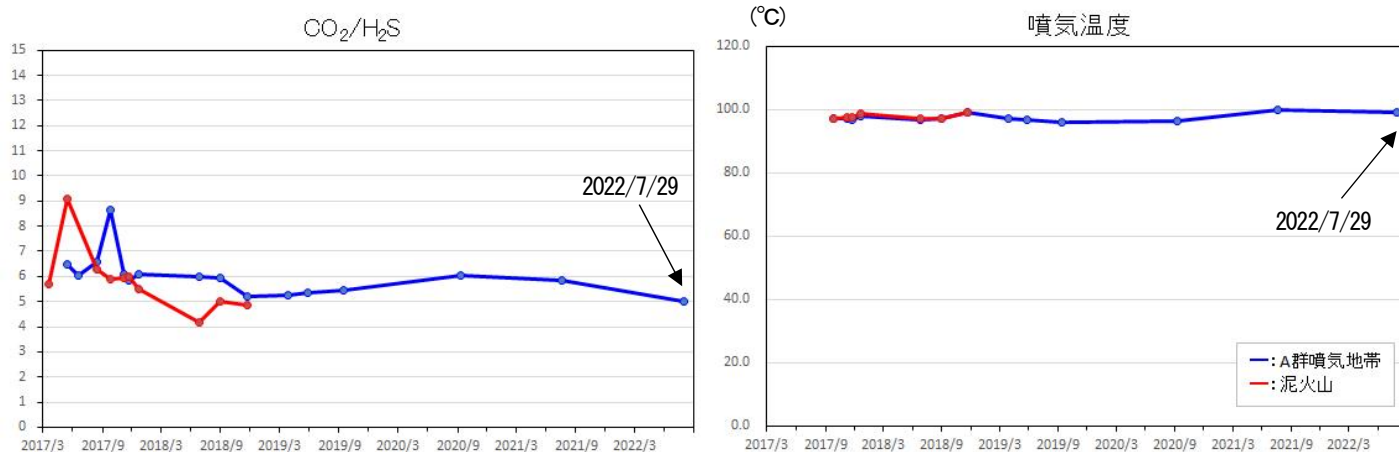


図4 鶴見岳・伽藍岳 伽藍岳噴気地帯のガス成分比($\text{CO}_2/\text{H}_2\text{S}$ 比)と噴気温度

$\text{CO}_2/\text{H}_2\text{S}$ は概ね5～6程度で特段の変化は認められない。噴気温度にも大きな変化は認められない。

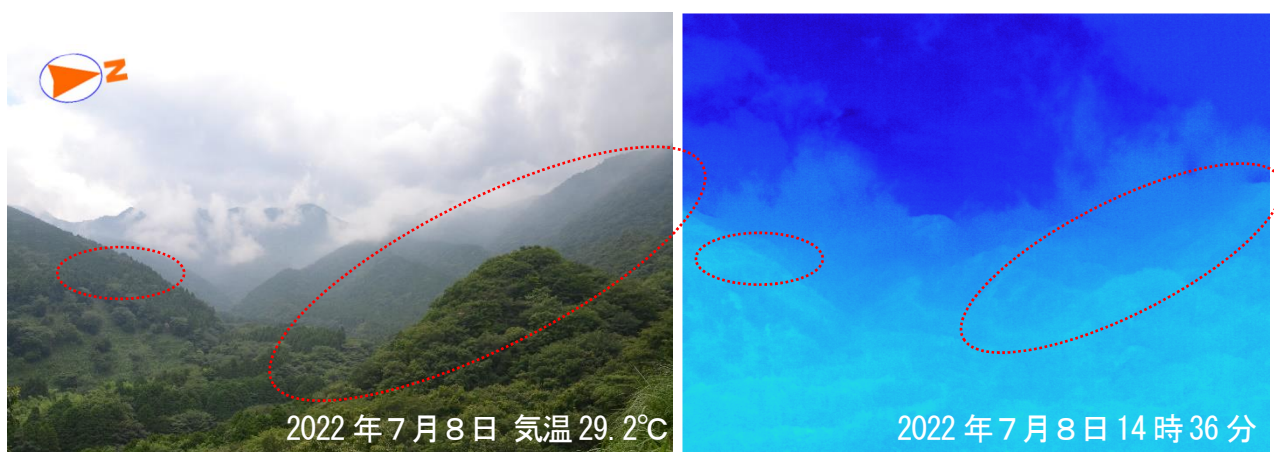


図 5-1 鶴見岳・伽藍岳 伽藍岳付近の状況（東側から 7 月 8 日の火山性地震増加後に撮影、赤破線は図 2-2 掲載震源の震央付近）

7 月 8 日に実施した現地調査では、伽藍岳の周辺で新たな噴気や地熱域は認められなかった。

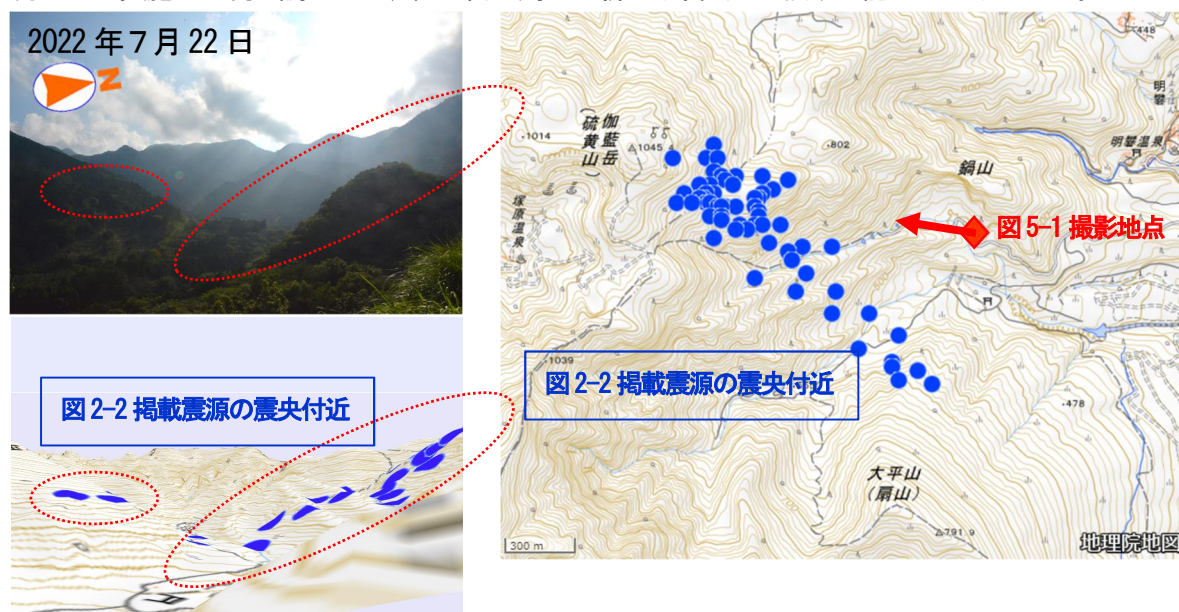


図 5-2 鶴見岳・伽藍岳 図 5-1 撮影地点と方向

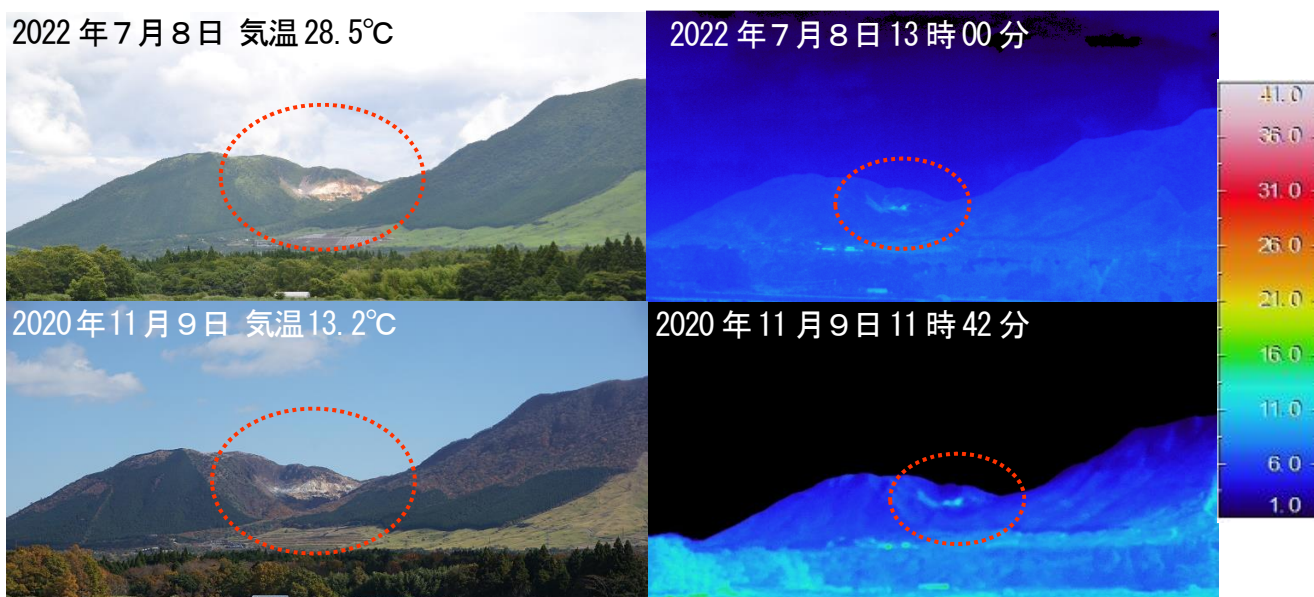


図 5-3 鶴見岳・伽藍岳 伽藍岳付近の状況（西側（塚原無田監視カメラ付近）から撮影）

7 月 8 日に実施した現地調査では、伽藍岳の噴気及び地熱域の状況に特段の変化は認められなかった。

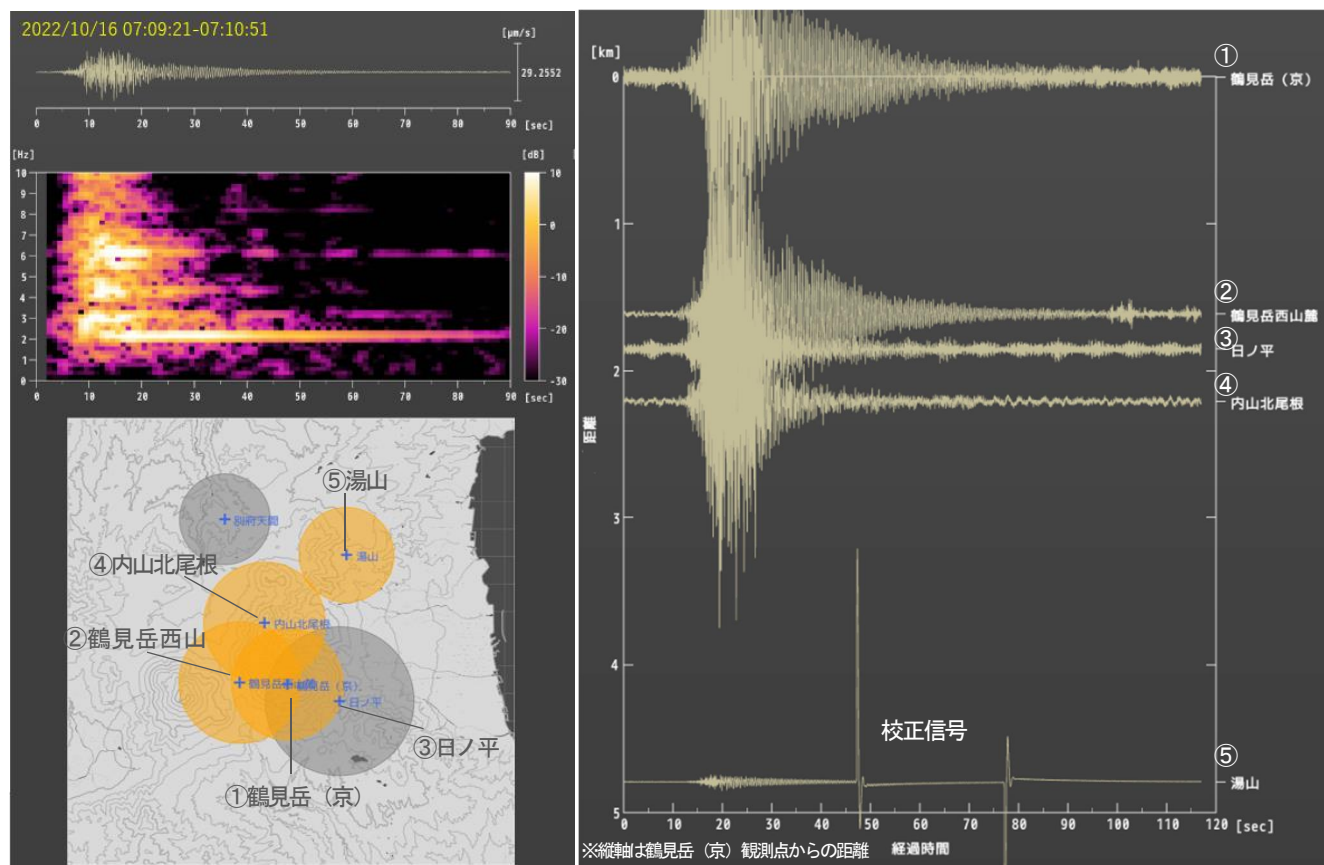


図 6-1 鶴見岳・伽藍岳 BT型地震のランニングスペクトル（鶴見岳西山腹観測点上下動成分）、最大振幅分布及び鶴見岳周辺の観測点における地震波形（2022 年 10 月 16 日）

- ・ 10 月 16 日にBT型地震が 1 回発生した。
- ・ 周波数はそれぞれ 10 月 16 日は 2Hz 付近が卓越している。
- ・ 振幅分布から鶴見岳付近で発生していると推定される。

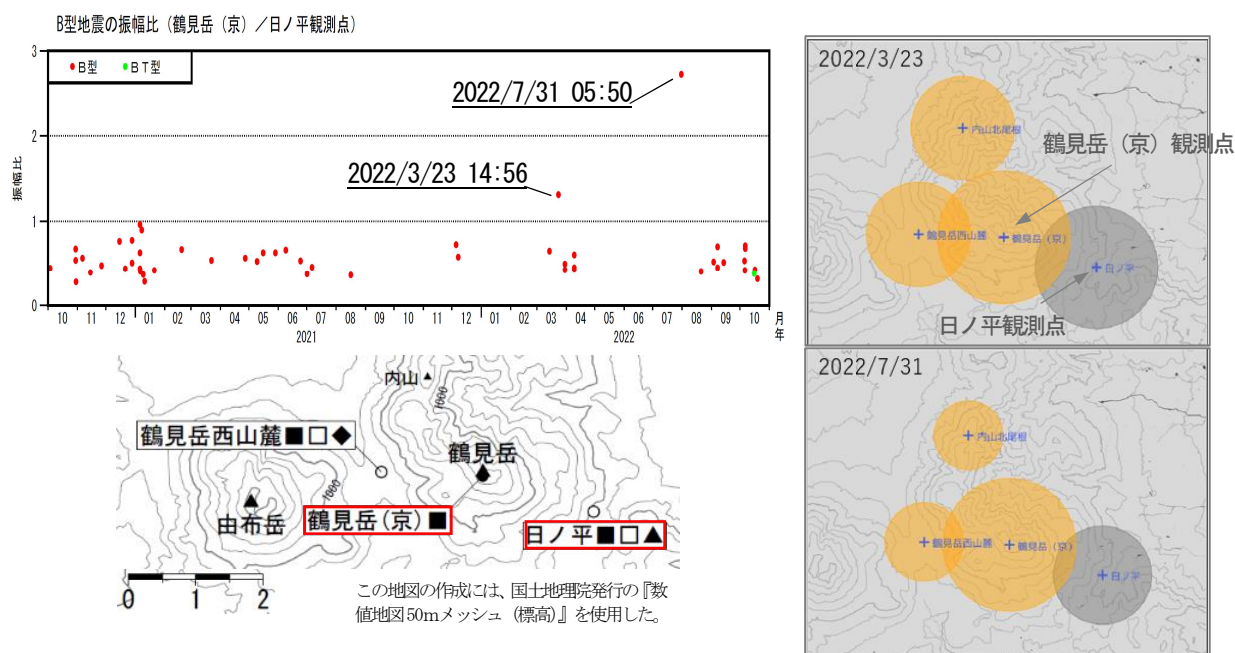


図 6-2 鶴見岳・伽藍岳 B型地震の振幅比経過図（2020 年 10 月～2022 年 10 月 31 日）

2022 年 3 月 23 日、7 月 31 日には山麓の観測点（日ノ平観測点）に対して山上付近の観測点（鶴見岳（京）観測点）の最大振幅の比が大きくなるようなB型地震が発生した。

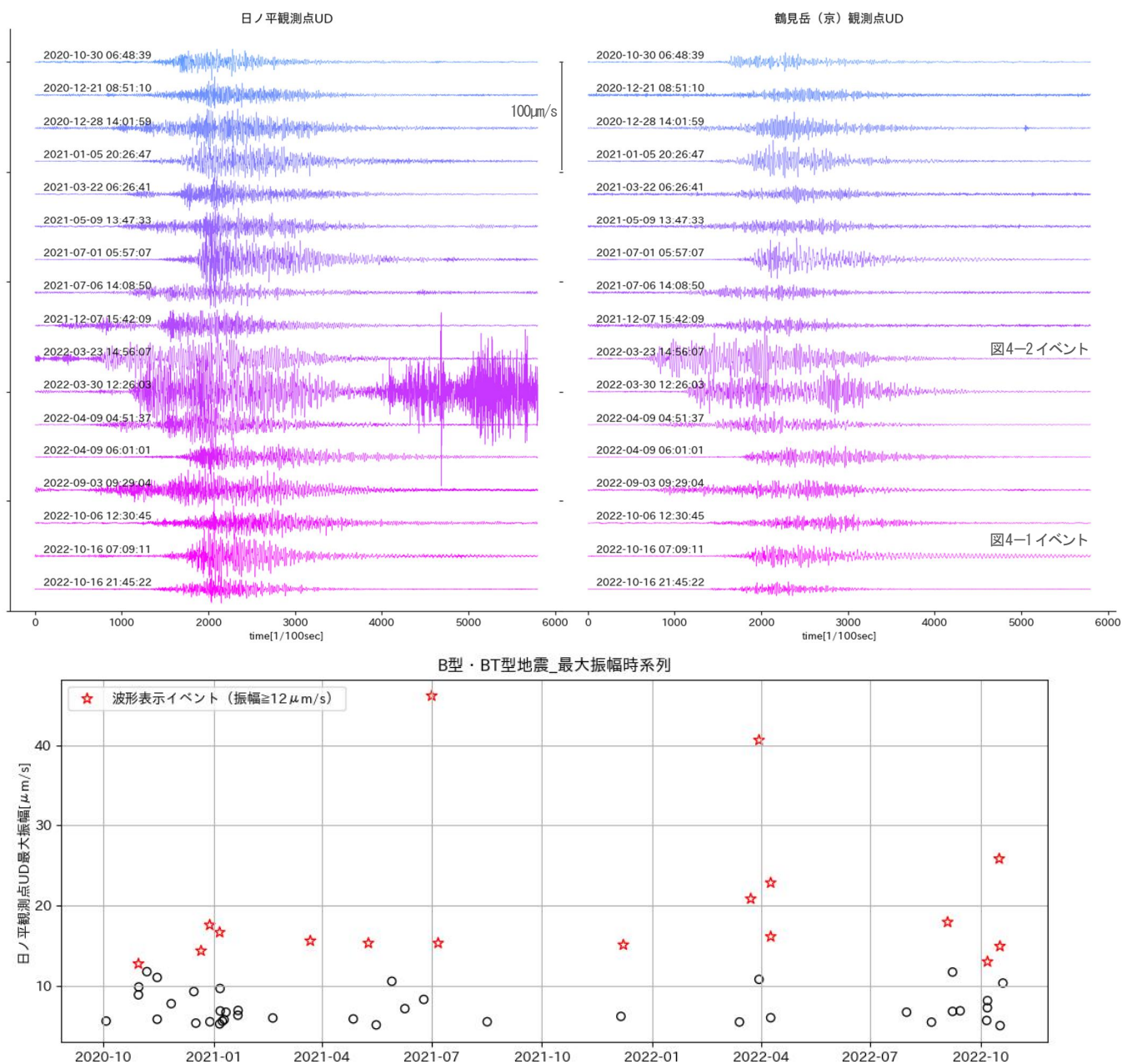


図 6-3 鶴見岳・伽藍岳 2020 年 10 月以降に発生した主な B 型地震（下図の赤色シンボルのイベントを波形表示）

ALOS-2/PALSAR-2 データを用いた 鶴見岳・伽藍岳における SAR 干渉解析結果

ノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。

1. はじめに

ALOS-2/PALSAR-2 で撮像された鶴見岳・伽藍岳周辺のデータについて干渉処理を行ったので報告する。

2. 解析データ

解析に使用したデータを第 1 表に示す。

第 1 表 干渉解析に使用したデータ

Path-Frame	Orbit	Looking	Inc. angle	Earliest Scene	Latest Scene	Figure No.
22-2950 (SM1_U2-9)	南行	右	42.9°	2021. 09. 08	2022. 09. 07	第 1 図
21-2950 (SM1_U3-13)	南行	右	52.3°	2021. 12. 10	2022. 07. 08	第 2 図

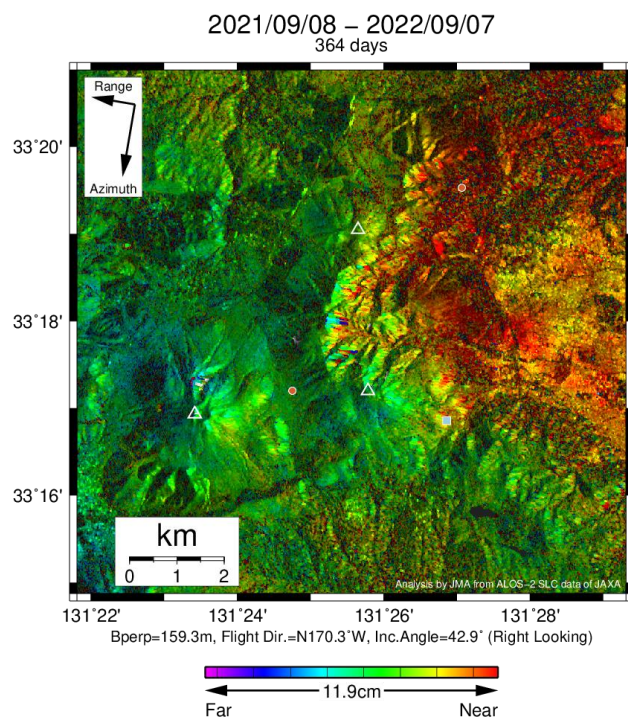
3. 解析結果

南行軌道の長期ペアについて解析を行った。いずれにおいてもノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。

なお、干渉解析結果について、電離圏遅延補正を行っていないため、ノイズが重畳している可能性がある。

謝辞

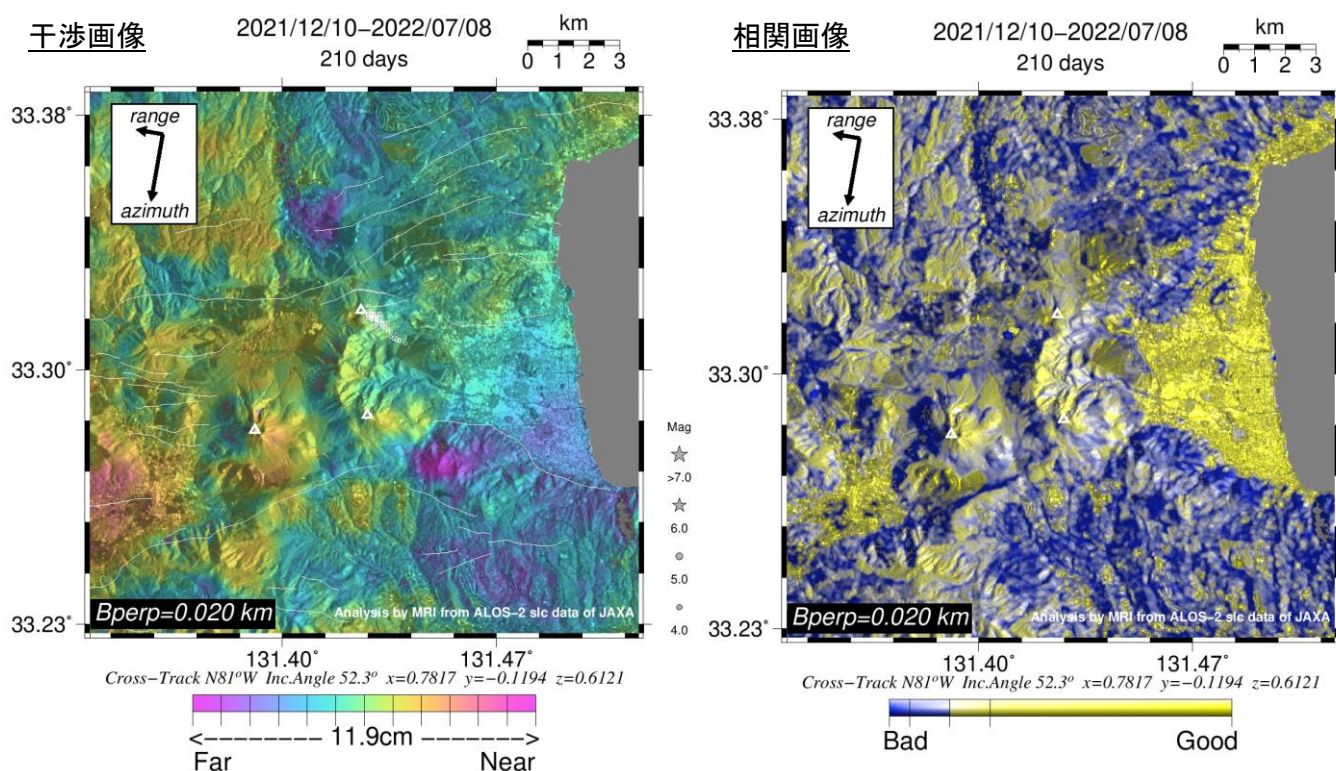
本解析で用いた PALSAR-2 データは、火山噴火予知連絡会が中心となって進めている防災利用実証実験（衛星解析グループ）に基づいて、宇宙航空研究開発機構（JAXA）にて観測・提供されたものである。また、一部のデータは、PIXEL で共有しているものであり、JAXA と東京大学地震研究所の共同研究契約により JAXA から提供されたものである。PALSAR-2 に関する原初データの所有権は JAXA にある。PALSAR-2 の解析ソフトウェアは、防災科学技術研究所の小澤拓氏により開発された RINC を使用した。また、処理の過程や結果の描画においては、国土地理院の数値地図 10m メッシュ（標高）を元にした DEHM を、地形の描画には数値地図 25000（行政界・海岸線）のデータを使用した。ここに記して御礼申し上げます。



第 1 図 鶴見岳・伽藍岳の干渉解析結果

パス 22 (SM1_U2-9) による鶴見岳・伽藍岳の干渉解析結果

図中の白三角印は山頂位置を示す。丸印は GNSS 観測点、四角印は傾斜観測点を示す。
ノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。



第 2 図 鶴見岳・伽藍岳の干渉解析結果

パス 21 (SM1_U3-13) による鶴見岳・伽藍岳の干渉解析結果 (干渉画像, 相関画像)

図中の白三角印は山頂位置を示す。白線は活断層 (活断層詳細デジタルマップ, 2002 による)。
ノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。

鶴見・伽藍岳周辺における基線長変化 (2019.01~2022.11)

伽藍岳では、火山性地震の活発化により 2022 年 7 月 8 日に噴火警戒レベルが 2 に引き上げられた。その後、7 月 27 日に噴火警戒レベルは 1 に引き下げられた。この期間前後に、顕著な地殻変動はとらえられていない。また、これ以降も顕著な地殻変動はみられない。

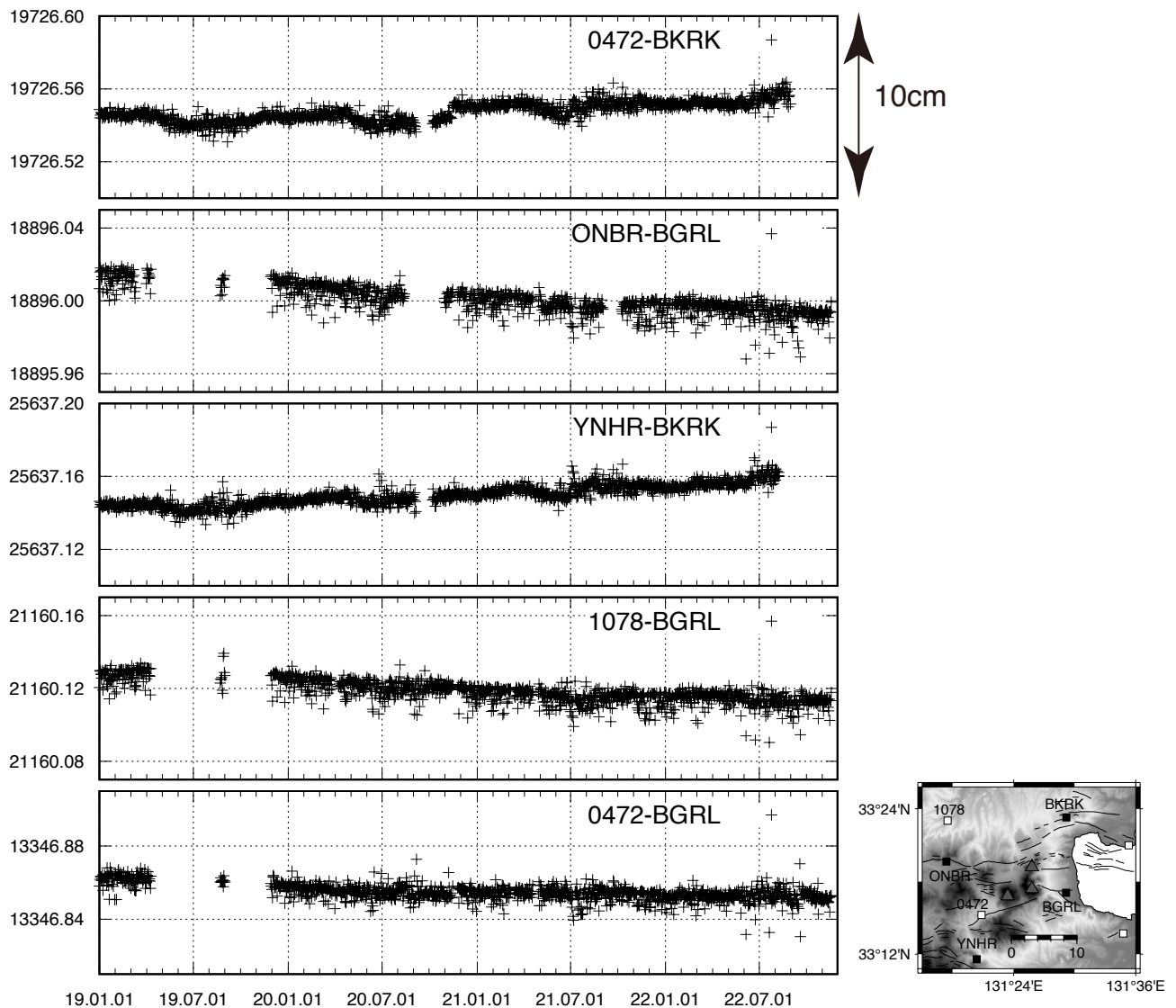


図 鶴見・伽藍岳周辺における GPS 基線長変化

期間は 2019 年 1 月 1 日から 2022 年 11 月 16 日（一部データ欠落）。基線長変化図には国土地理院の GPS データも使用している。

鶴見岳・伽藍岳・由布岳の地殻変動**Crustal Deformations of Tsurumidake, Garandake and Yufudake Volcano**

国土地理院

Geospatial Information Authority of Japan

第1図は、鶴見岳・伽藍岳・由布岳周辺のGNSS連続観測結果である。第1図上段に基線の配置を示した。第1図下段は、上段に示した基線の基線長変化グラフで、左列は最近約5年間（2017年10月～2022年10月16日）、右列は最近約1年間（2021年10月～2022年10月16日）の時系列である。顕著な地殻変動は見られない。

第2図は、「だいち2号」のSAR干渉解析結果である。ノイズレベルを超える変動は見られない。

第3図は、「だいち2号」干渉SAR時系列解析結果である。第5図の上段は、2016年1月～2022年9月の変位速度である。下段は、上段に示した各地点における変位の時系列データである。ノイズレベルを超える変動は見られない。

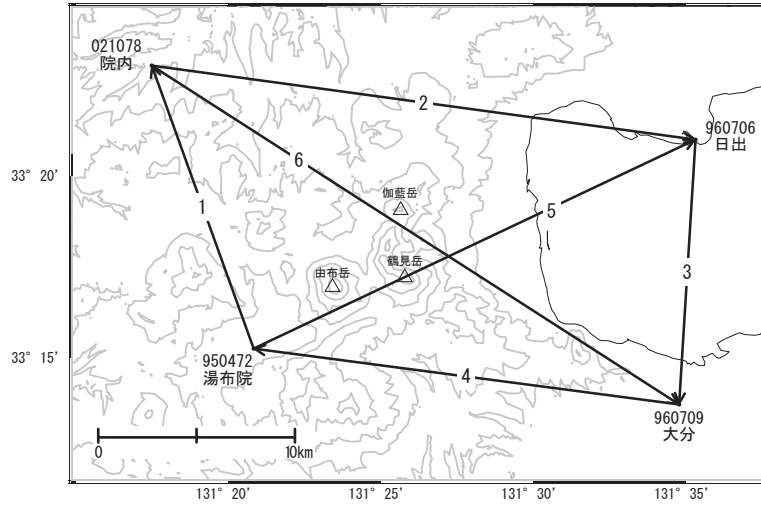
謝辞

ここで使用した「だいち2号」の原初データの所有権は、JAXAにあります。これらのデータは、「だいち2号」に関する国土地理院とJAXAの間の協定に基づき提供されました。

鶴見岳・伽藍岳・由布岳

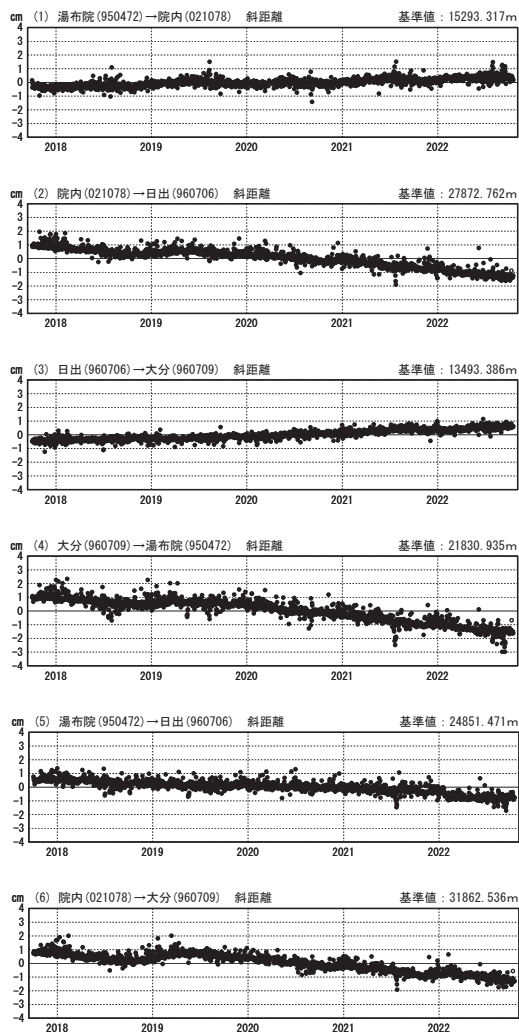
G N S S連続観測結果では、顕著な地殻変動は見られません。

鶴見岳・伽藍岳・由布岳周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図



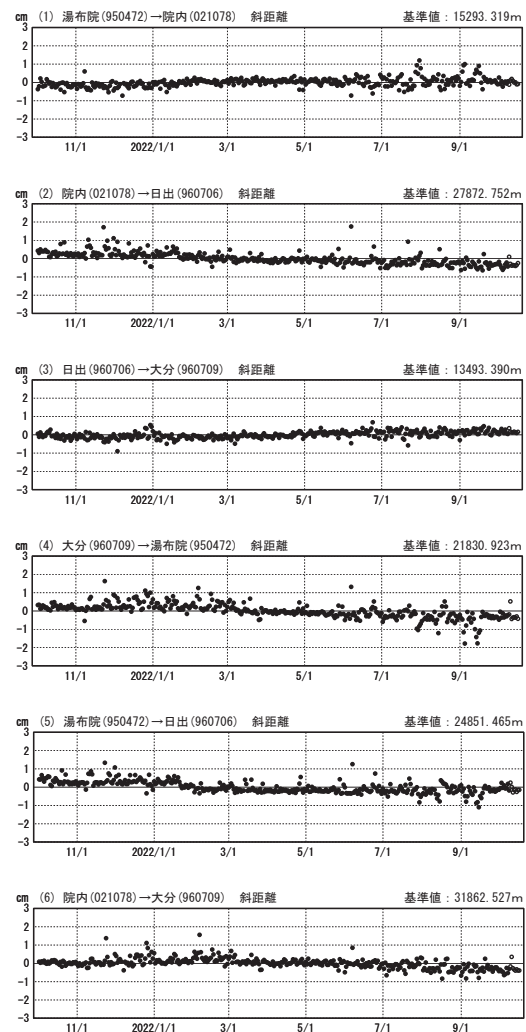
基線変化グラフ(長期)

期間: 2017/10/01~2022/10/16 JST



基線変化グラフ(短期)

期間: 2021/10/01~2022/10/16 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

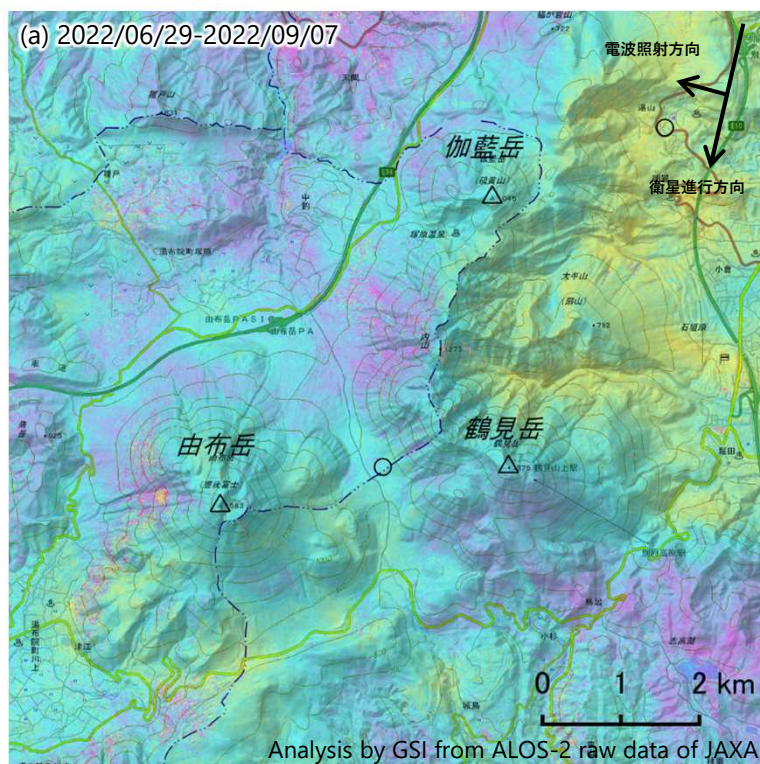
第1図 鶴見岳・伽藍岳・由布岳周辺のGNSS連続解析基線図(上段)、

基線変化グラフ(下段 左列: 2017年10月~2022年10月16日、右列: 2021年10月~2022年10月16日)

鶴見岳・伽藍岳・由布岳

鶴見岳・伽藍岳・由布岳の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。



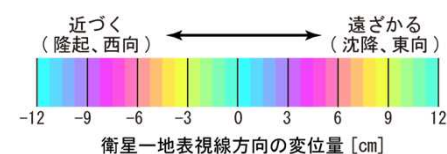
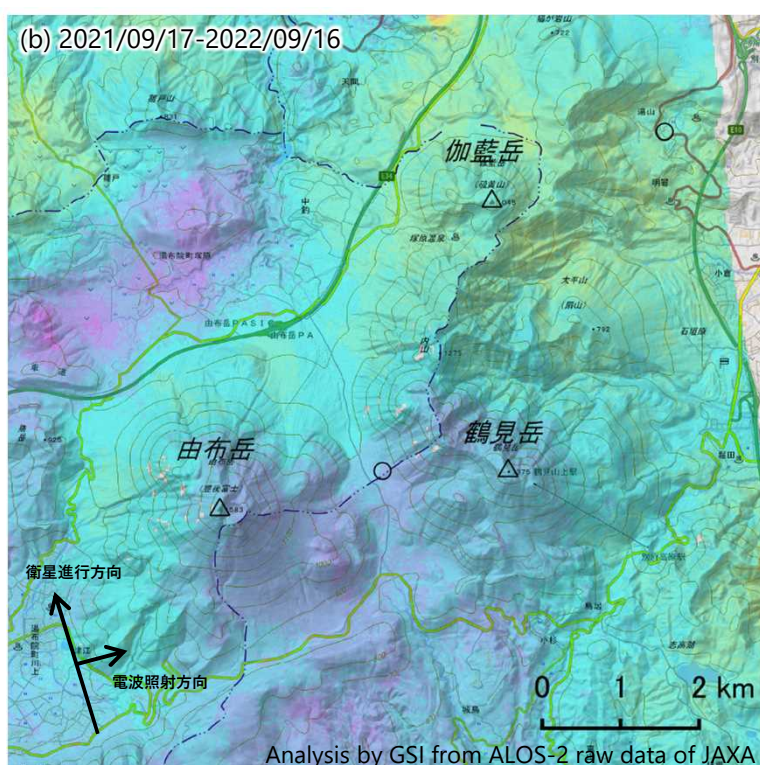
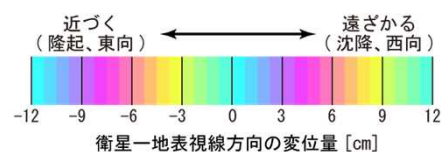
	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2022/06/29 2022/09/07 12:12頃 (70日間)	2021/09/17 2022/09/16 0:12頃 (364日間)
衛星進行方向	南行	北行
電波照射方向	右(西)	右(東)
観測モード*1	U-U	H-H
入射角*2	44.3°	37.5°
偏波	HH	HH
垂直基線長	-90m	-2m

*1 U：高分解能(3m)モード

H：高分解能(6m)モード

*2 由布岳における入射角

○ 国土地理院以外のGNSS観測点



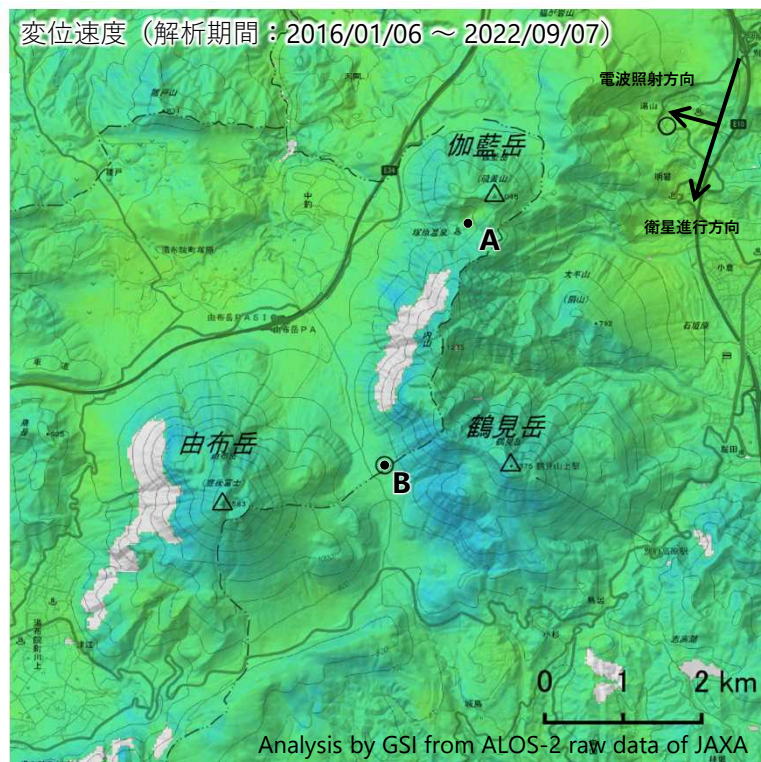
背景：地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

第2図 「だいち2号」PALSAR-2による鶴見岳・伽藍岳・由布岳周辺地域の解析結果

鶴見岳・伽藍岳・由布岳

鶴見岳・伽藍岳・由布岳の干渉SAR時系列解析結果（南行）

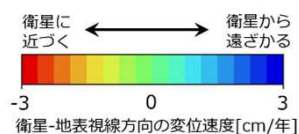
ノイズレベルを超える変動は見られません。



衛星名	ALOS-2
観測期間	2016/01/06 ～ 2022/09/07 (2436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	44.1°
偏波	HH
データ数	25
干渉ペア数	62

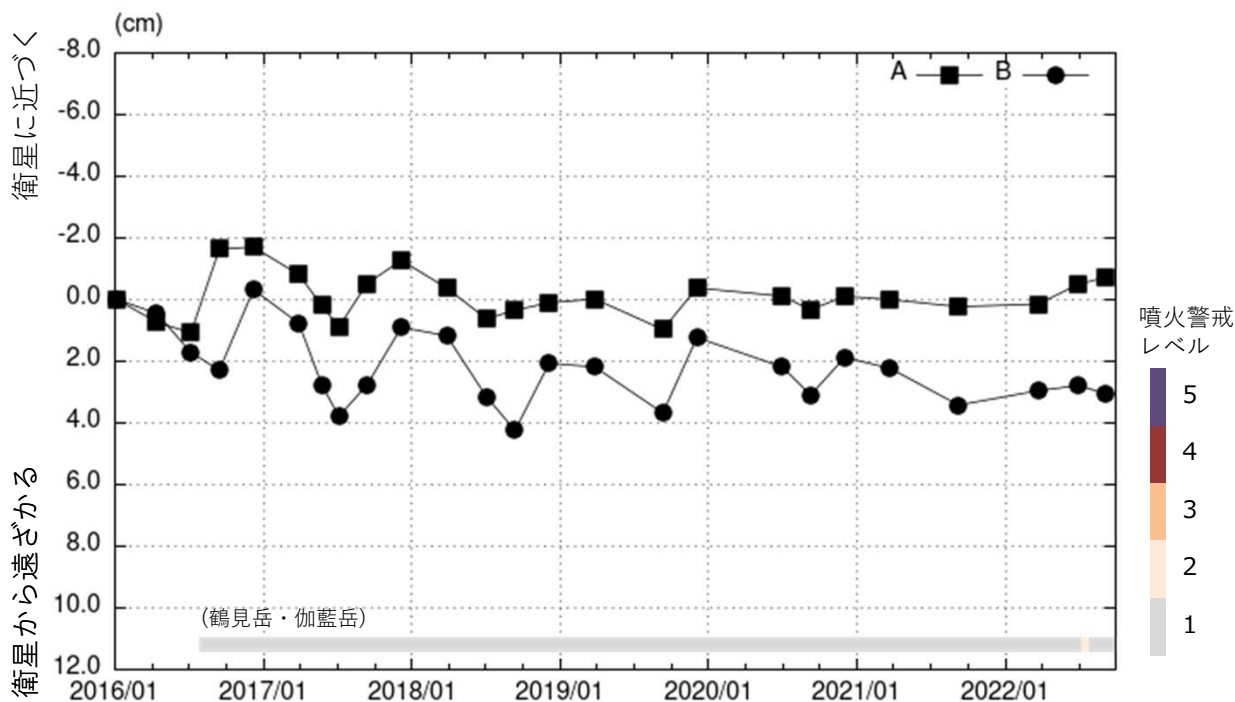
* U：高分解能(3m)モード

○ 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「湯布院」付近

干渉SAR時系列解析手法：SBAS法



地点A・Bにおける衛星-地表視線方向の変位の時系列

本解析で使用了データの一部分は、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。

第3図 鶴見岳・伽藍岳・由布岳の干渉SAR時系列解析結果（2016年1月～2022年9月）

（上段）変位速度の分布 （下段）変動の時系列データ

鶴見岳・伽藍岳・由布岳

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手法で求められている。

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。