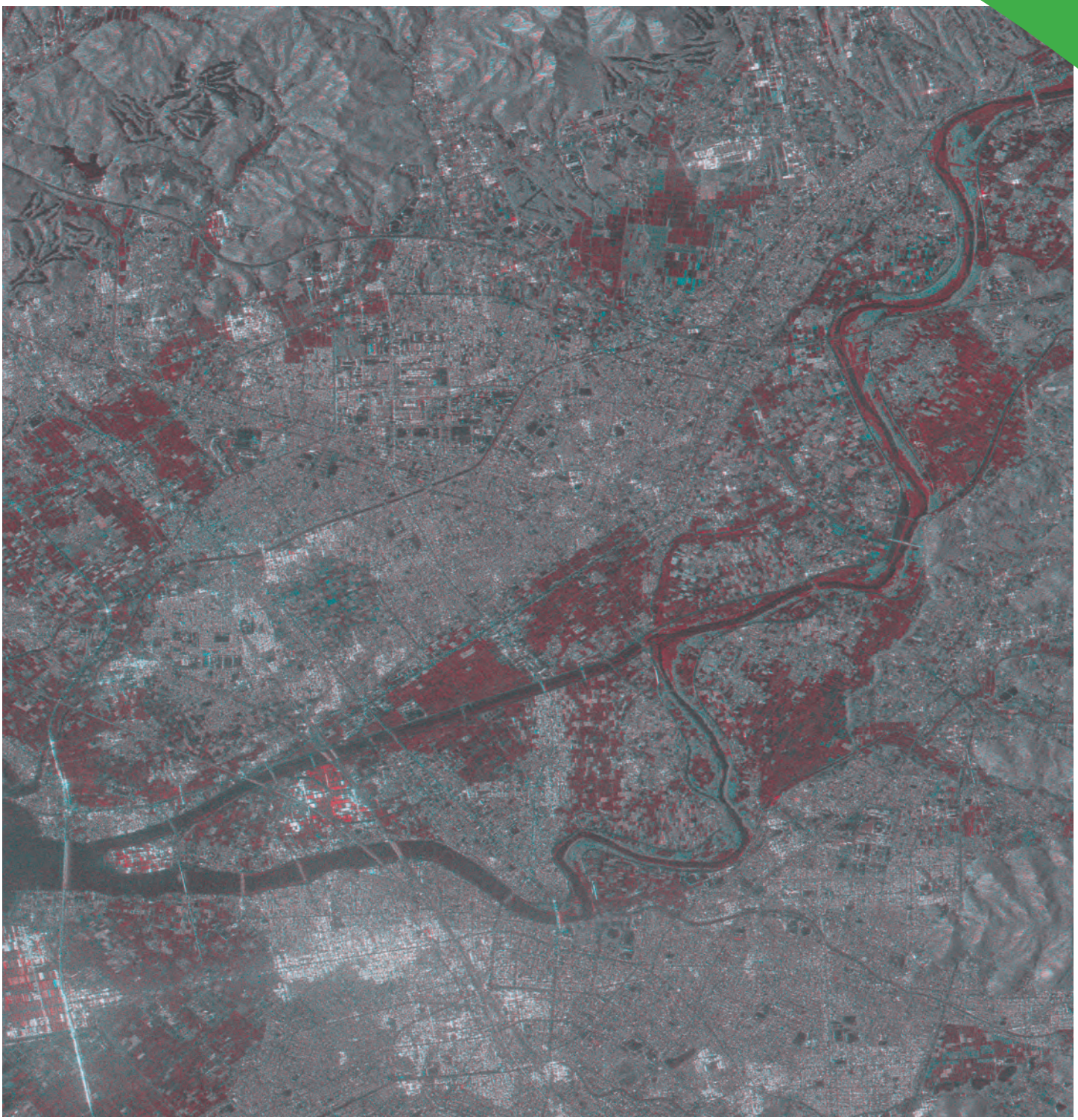
宇宙からの災害監視

Space Application for Disaster Monitoring

陸域観測技術衛星2号「だいち2号」災害事例集

2014～2023



はじめに

陸域観測技術衛星２号「だいち２号」（ALOS-2：Advanced Land Observing Satellite-2）は、「だいち」（ALOS）の後継機として、暮らしの安全の確保をミッションの一つとしています。ALOS-2に搭載するＬバンド合成開口レーダ（SAR：Synthetic Aperture Radar）は、これまで日本が技術を蓄積してきた分野であり、その特徴を生かした災害状況把握への利用が期待されています。近年、国内外で増加する大規模な自然災害に対し、広域かつ迅速に災害状況を把握することへの重要性が高まっており、だいち２号の災害観測を通じて課題解決へ貢献することが期待されています。

本書では、だいち２号の災害観測のうち、災害状況把握に利用されたいくつかの事例を掲載しています。宇宙航空研究開発機構（JAXA：Japan Aerospace Exploration Agency）における、だいち２号のデータを利用した防災分野への取り組みを広く知っていただけたら幸いです。

Contents

陸域観測技術衛星２号「だいち２号」の概要 …… 2
防災分野における取り組み …… 4
本書で用いられる画像解析の概要 …… 6

事例１　霧島山（新燃岳）［火山］…… 10
事例２　霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺）［火山］…… 12
事例３　福徳岡ノ場［火山］…… 14
事例４　インドネシアにおける火山噴火［火山］…… 16
事例５　桜島［火山］…… 18
事例６　平成 30 年北海道胆振東部地震［地震］…… 20
事例７　令和３年福島県沖地震［地震］…… 24
事例８　令和５年奥能登地震［地震］…… 26
事例９　トルコ地震［地震］…… 28
事例 10　令和２年７月豪雨［水害／土砂］…… 30
事例 11　令和３年７月１日からの大雨［水害／土砂］…… 32
事例 12　令和３年８月の大雨［水害／土砂］…… 34
事例 13　長野県栄村切明地区の土砂崩落［土砂］…… 38
事例 14　令和４年８月３日からの大雨［水害／土砂］…… 40
事例 15　令和５年梅雨前線による大雨及び台風第２号［水害］…… 44
事例 16　令和５年台風第７号［水害／土砂］…… 46
事例 17　平成 29 年スリランカにおける土砂災害［土砂］…… 48
事例 18　アメリカテキサス州洪水（ハリケーンハービー）［水害］…… 49
事例 19　平成 30 年ミャンマーにおける洪水［水害］…… 50
事例 20　インドネシアにおける地震および津波被害［水害］…… 52
事例 21　ラオスにおける水害（ダム決壊）［水害］…… 53
事例 22　バングラデシュにおける洪水［水害］…… 54
事例 23　東ティモールにおける洪水［水害］…… 56
事例 24　パキスタンにおける洪水［水害］…… 58
事例 25　令和５年ミャンマーにおける洪水［水害］…… 60
事例 26　フィリピンにおける油流出［その他］…… 62

災害事例の利用状況一覧 …… 64
出典一覧 …… 66
「だいち２号」による主な災害観測一覧 …… 68

表紙画像
だいち２号で撮像した愛知県豊川市付近の２時期カラー合成画像
赤　　：2023 ／ 2 ／ 10　23:44 観測
緑、青：2023 ／ 6 ／ 2　23:44 観測
２時期カラー合成については６～７ページを参照

背景画像：だいち２号で撮像した関東平野　©JAXA

陸域観測技術衛星2号「だいち2号」

ALOS-2（Advanced Land Observing Satellite-2）

だいち2号の概要

「だいち2号」は「だいち」の後継機として開発された地球観測衛星です。地図作成、地域観測、災害状況把握、資源探査の幅広い分野で利用され、私たちの暮らしにさまざまな形で貢献してきた「だいち」のミッションを発展的に引き継ぎました。

「だいち2号」の搭載センサは、「だいち」搭載のLバンド合成開口レーダ（PALSAR）を高性能化させたPALSAR-2です。分解能や観測可能領域が改良されたことで、より正確かつ迅速に情報を提供することが可能になりました。

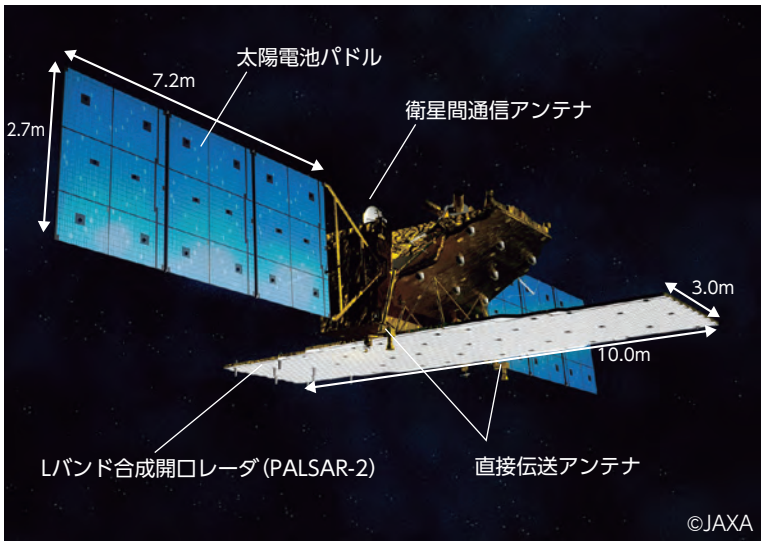


図1：「だいち2号」の概要図

表1：「だいち2号」の主要諸元

打上げ	日時	2014年5月24日
	ロケット	H-ⅡA ロケット24号機
設計寿命		5年（目標7年）
運用軌道	種類	太陽同期準回帰軌道
	高度	約628km（赤道上）
	降交点地方時	12：00±15分
	回帰日数	14日
衛星サイズ（軌道上）		約10.0m×16.5m×3.7m
衛星質量		約2100kg
ミッション機器（周波数）		Lバンド合成開口レーダ PALSAR-2（1.2GHz帯）

技術実証ミッションとして船舶自動識別装置（AIS）信号受信機（SPAISE2）、小型赤外カメラ（CIRC）も搭載しています。

だいち2号の特徴

1 広範囲な地域を観測できる

「だいち2号」は衛星の姿勢を傾けることで、衛星の左右どちら側も観測できます。また、レーダ波（ビーム）を電子的に振ることが可能なフェーズドアレイ方式を採用します。この効果により、観測可能領域が「だいち」の約3倍である2,320kmになります。広域を撮像するモードでは、「だいち」のPALSAR（350km）よりも広い490kmの観測幅を実現しました。

2 昼夜天候を問わず、詳細な観測ができる

合成開口レーダ（SAR）は、昼夜天候によらず観測ができることが最大の特徴です。「だいち2号」が搭載するPALSAR-2は、Lバンドを利用して観測するため、他の衛星で用いられるXバンドやCバンドと比べて天候の影響がより小さいことも特徴です。また、PALSAR-2は、「スポットライトモード」で、1m×3mの分解能を有しており、「だいち」と比べてより高解像度な観測ができます。

3 災害時の迅速な観測に対応できる

「だいち2号」では、衛星が左右両側を観測できること、回帰日数が大幅に短くなったこと、データ伝送能力を強化したことにより、災害発生時の迅速な観測が可能となりました。国内で災害が発生し、緊急観測を実施した場合は、最短2時間で被災地の画像が得られます。

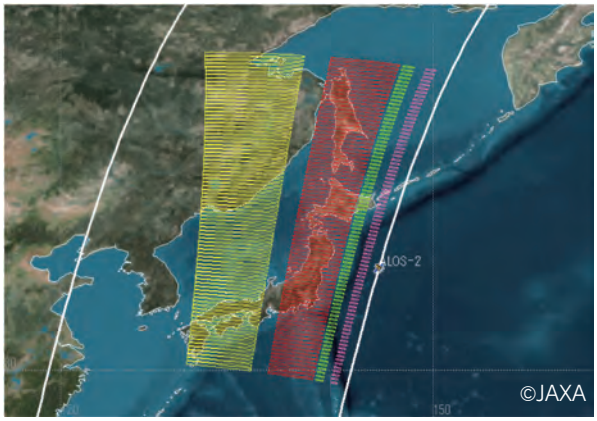


図2：「だいち2号」の観測イメージ

黄色帯：広域観測モード（観測幅：490km）
赤色帯：広域観測モード（観測幅：350km）
緑色帯：高分解能［10m］モード（観測幅：70km）
桃色帯：高分解能［3m/6m］モード（観測幅：50km）

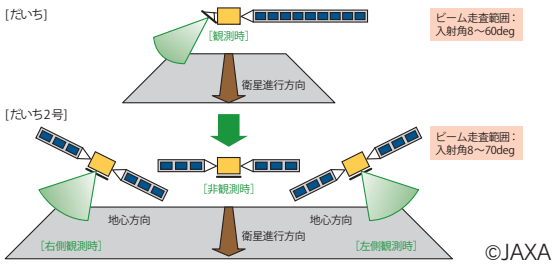


図3：「だいち2号」の観測時の姿勢

観測モード

「だいち2号」では、大きく3つの観測モードが選べます。最も詳細な観測を実現する分解能1m×3m(観測幅25km)の「スポットライトモード」、分解能3～10m(観測幅50～70km)の「高分解能モード」、広範囲を一度に観測できる分解能60～100m(観測幅350～490km)の「広域観測モード」を備えます。観測目的に応じて適切な観測モードを選択し、観測を実施します。

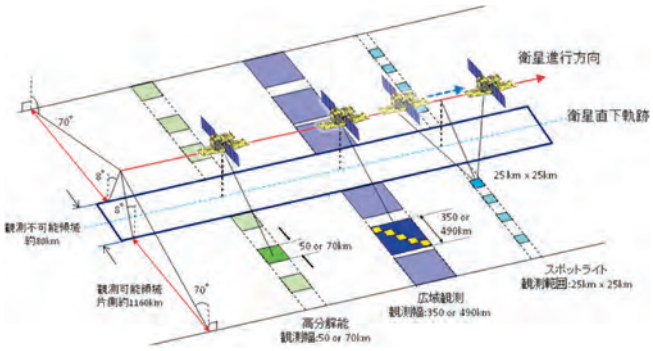


図4：各観測モードでの観測概念図

表2：観測モードの一覧

観測モード	分解能	観測幅
スポットライト	1m(アジマス) × 3m(レンジ)	25km(アジマス) × 25km(レンジ)
高分解能	3m	50km
	6m	50km
	10m	70km
広域観測	60m	490km
	100m	350km

アジマスとは衛星進行方向、レンジとは電波照射方向を意味します。

■スポットライトモード

「だいち2号」では新たな観測モード「スポットライトモード」を追加したことで、最高で1m×3m(アジマス方向×レンジ方向)の高画質な画像を得ることができるようになりました。スポットライトモードでは、観測したい地域を局所的に狙い、通常より長い時間観測を続けます。その結果、より詳細な地表面の様子をとらえることができるようになりました。

図5：スポットライトモードでの撮像(舞浜駅周辺)

■高分解能モード

2つの独立したビームで受信を行うデュアルビーム方式を採用したことで、「高分解能モード」では、高分解能かつ広い観測幅を保つことが可能になりました。災害状況把握などの目的には、主にこの「高分解能モード」を使用します。

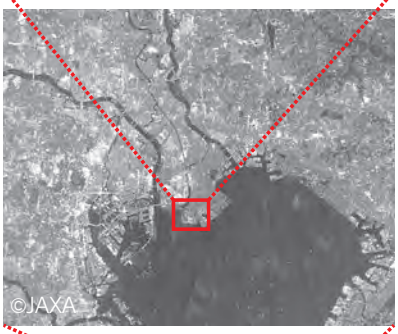


図6：高分解能モードでの撮像(東京、千葉)

■広域観測モード

「だいち2号」では350kmまたは490kmという極めて広範囲の観測が可能となっています。巨大地震の地殻変動の把握などの目的には、この「広域観測モード」を使用します。

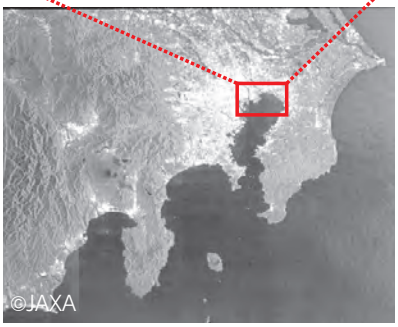


図7：広域観測モードでの撮像(関東)

緊急時の観測リクエスト

「だいち2号」は、毎日2回日本時間12時頃(昼パス)と0時頃(夜パス)に日本上空を通過します(前後1.5時間程度の幅あり)。緊急時の観測リクエストは、コマンドアップリンクの1時間前まで受け付けが可能です。また、観測後2時間程度で災害速報を、5時間程度で災害域抽出情報を提供することが可能です。

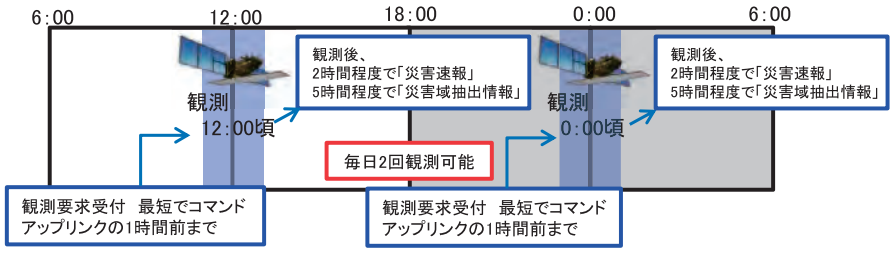


図8：観測タイムスケジュール

防災分野における取り組み

JAXAでは、「衛星利用運用センター」が防災関係府省庁・機関の衛星利用ユーザに対する一元的窓口となり、「だいち2号」をはじめとする地球観測衛星による災害対応活動への協力、将来の利用構想の策定・調整のために活動しています。さらに、同センターは「センチネルアジア」や「国際災害チャータ」といった国際協力の枠組みに参画し、地球観測衛星の災害監視への活用を推進しています。

国内での取り組み

JAXAは、防災関係府省庁、地方自治体などの防災関連機関とともに、「だいち2号」など衛星画像の防災活動への利用実証を行っています。これらの活動成果は、防災関連のユーザに利用されるとともに、「だいち2号」以降の地球観測衛星や防災システム作りへと反映しています。

■地球観測衛星を用いた防災利用実証実験

地球観測衛星を用いた防災利用実証実験は、平成18年度に開催された「防災のための地球観測衛星等の利用に関する検討会」で明確になった地球観測衛星に関わる防災ニーズに基づいて活動を開始し、順次実利用にむけてステップアップを行っています。これらの活動では、災害発生時の緊急・応急対応のみならず、平時の地殻変動や活火山モニタリングなどの幅広い防災活動により地球観測衛星データについて、有効性の検討や実証を行っています。

なお、平成26年度に開催された同検討会にて、「だいち」アーカイブデータおよび「だいち2号」の防災分野の利用をより促進させるとともに、今後の防災のための地球観測衛星システム等の開発・運用等に向け、防災関連業務における地球観測衛星利用の実行性・有効性向上の検討等を実施することを目的として、表1に示す「だいち2号防災利用実証計画」が確認されました。

表1：地球観測衛星を用いた防災利用実証実験の活動と内容

活動		内容
防災府省庁との防災利用実証		●災害観測画像の提供 ●災害速報図および被害域の判読結果の提供（判読結果は実証期間中）
	土砂WG	地すべり等の予兆把握や土砂崩れ等の被害状況把握への適用
	水害WG	浸水域等の水害状況把握や関連する防災活動への適用
	火山WG	活火山のモニタリングや噴火時の被害状況把握への適用
	地震WG	地殻・地盤変動等の異常検出や災害時の被害状況把握への適用
	大規模災害衛星画像解析支援チーム	大規模災害時の解析業務のワークショップやプロダクト標準化の検討
地方自治体等との防災利用実証		●災害発生時の地域における衛星画像利用体制の検討 ●地域連携防災活動における衛星画像利用の促進

■防災利用拡大への取り組み

JAXAでは、災害時に観測した衛星画像を防災分野で利活用できるように、政府指定行政／公共機関や地方自治体等と連携体制を築いています。「だいち2号」で観測した画像に加え、被災範囲等を可視化した画像を各連携機関に提供し、防災利用を進めています。平成29年5月には、国土交通省および地方整備局と防災業務での実活用および地方公共団体支援に関する個別協定を締結しました。この協定の下、土砂災害や洪水災害での実利用化を目指したワーキンググループを立ち上げ、マニュアル整備などを進めています。

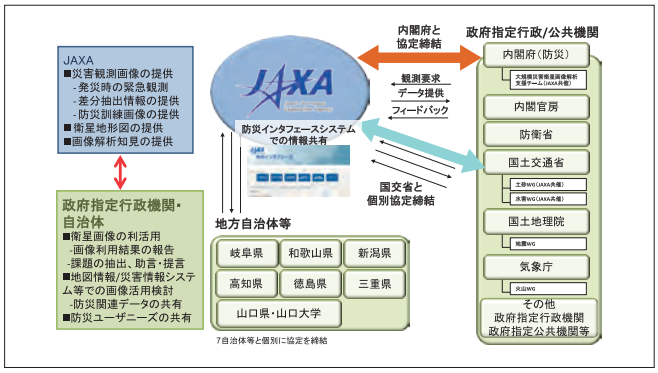


図1：政府・自治体の防災関連機関との連携体制

■防災インタフェースシステム

JAXAでは地球観測衛星を用いた防災利用実証実験における情報共有のための「防災インタフェースシステム」を運用しています。「防災インタフェースシステム」は、防災ユーザからの緊急観測要求を受け付け、観測データおよび災害速報プロダクトの提供等を目的としたJAXA衛星利用運用センターが運用するポータルサイトであり、「だいち2号」等の緊急観測データとそのデータを用いた災害速報図プロダクトを提供しています。その他にも「だいち2号」の緊急観測に関する支援コンテンツ（緊急観測計画情報、観測周期カレンダー等）も提供しています。
（URL　https://daichi-bousai.dpif.jaxa.jp/static/html/pre_top.html）

図2：防災インタフェースシステムのトップページ（サインイン後）

海外との取り組み

■センチネルアジア

センチネルアジアは、アジア太平洋地域における防災活動を、宇宙技術を活用して支援することを目的とする、国際的な協力枠組みです。地球観測衛星画像などの災害関連情報をインターネット上で共有し、台風、洪水、地震、津波、火山噴火、山火事をはじめとする自然災害による被害を軽減・予防することを目的としています。

センチネルアジアは、2005(平成17)年にアジア太平洋地域宇宙機関会議(APRSAF)において提唱され、翌年にプロジェクトチームが発足しました。2023年11月時点で、合計114機関(29ヶ国・地域97機関、17国際機関)が参加しており、その活動は着実に広がっています。

図3：センチネルアジアの体制

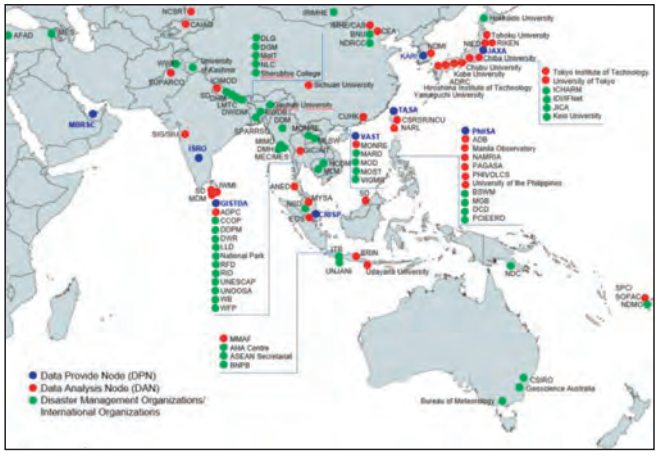


図4：センチネルアジア加盟機関(2023年11月時点)

センチネルアジアの主な活動は下記のとおりです。

●緊急観測の実施

センチネルアジアの加盟機関およびアジア防災センター(ADRC)のメンバー機関は、センチネルアジアに対して緊急観測の要請を行うことができます。また、必要があれば、後述の国際災害チャータの発動要請も同時に行うことができます。

センチネルアジアが発動されると、地球観測衛星を保有・運用する機関が緊急観測を実施し、衛星データを提供します。その衛星データをもとに、大学をはじめとする解析支援機関が被害状況の情報化を行い、要請機関へ提供します。

●能力開発

防災活動への衛星データの利用促進を目的とした、トレーニングやワークショップ、ウェビナーなどを開催しています。

●ワーキンググループ(WG)

山火事、水害、津波をはじめとする災害について、衛星データから得られる情報の利用促進を目的に、専門家や研究者を集めたWGを設置し活動しています。

また、センチネルアジアでは、発災直後の「災害応急対応」のみならず、「予防・減災」「事前準備」「復旧・復興」も含めた防災サイクルの全体を、宇宙技術を用いて支援することを目指しています。

「だいち2号」が取得する画像も、センチネルアジアに提供され、自然災害が発生した際の被害把握などに活用されています。国連アジア太平洋経済社会委員会(UNESCAP)との協力や、アジア太平洋地域の各国の防災機関との連携を通じて、アジア太平洋地域の災害監視を支えています。

(URL　https://sentinel-asia.org/)

■国際災害チャータ

国際災害チャータは、大規模な災害が発生した際に、宇宙機関の衛星データをユーザに提供する国際協力の枠組みです。1999(平成11)年に欧州宇宙機関(ESA)とフランス国立宇宙センター(CNES)が提唱したもので、正式な名称は、「自然または技術的な災害時における宇宙施設の調和された利用を達成するための協力に関する憲章」といいます。参加宇宙機関の間での無償の国際協力として、「最善の努力ベース」で協力が行われています。

JAXAは2005(平成17)年に正式に加入しました。JAXAが行っている国際災害チャータへの貢献として、2015年4月25日に発生したネパール地震や2021年12月上旬に発生したインドネシアの火山噴火などで「だいち2号」のデータによる有効な情報を提供しています。

国際災害チャータの参加機関および人工衛星は下記をご参照ください。

https://disasterscharter.org/documents/10180/897997/Charter-Satellites-Poster.pdf

(URL　https://disasterscharter.org/web/guest/home)

本書で用いられる画像解析の概要

時期の異なる画像の重ね合わせ

SARは、観測対象に対し電波を照射し、衛星に戻るその反射波を計測するセンサです。一般に観測対象が水面のように滑らかな面の場合にはその反射波は少なく、凹凸のある面の場合にはその反射波は多くなります。特に、森林のように、たくさんの枝葉や幹が密集している場合には多くの反射波が生じます。図1に示すように、SAR画像は反射波の強さ、すなわち地表面の状況を濃淡の白黒で画像化したものであり、水面は黒く映り、反射波の増加に従って白く映ります。

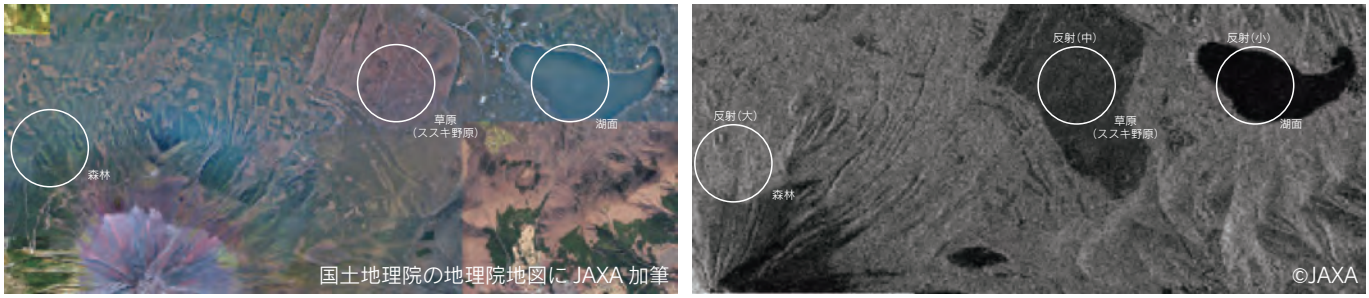


図1：SAR画像の見え方（左：航空写真、右：「だいち2号」の撮像画像）

例えば、図2に示すように、災害前の露出した地面は、SAR画像上で比較的暗く映りますが、浸水災害により凹凸面が水面に変化した場合は、著しく暗く映ります。

一方、森林に覆われた山間部での土砂災害では図3に示すように、災害前は枝葉が密集した森林により、多くの反射波が生じるため明るく映りますが、土砂災害後に森林の一部が土砂として流出すると、流出した部分は、露出した地面からの少ない反射波に取って代わるため暗く映ります。このように、災害前後でSAR画像上の濃淡が変化するため、その2時期のSAR画像を比較することで被災域を推定することが可能です。

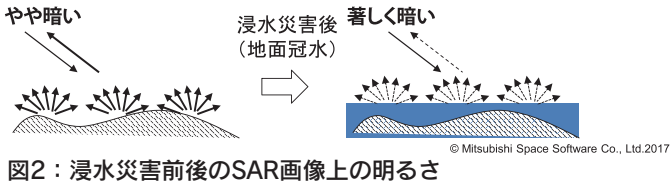


図2：浸水災害前後のSAR画像上の明るさ

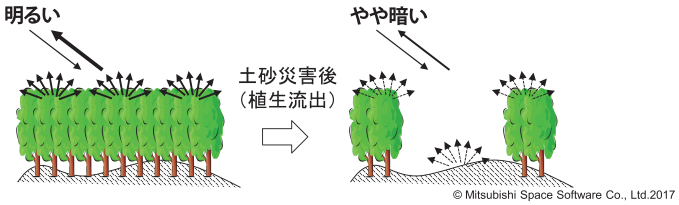


図3：土砂災害前後のSAR画像上の明るさ

災害前後の2時期の合成画像では、災害前後の変化を抽出するために、赤、緑、および青の三色に、それぞれ時期の異なる画像を割り当ててカラー合成表示をします。

図4では、赤に被災前の、緑と青に被災後の画像を割り当てています。この画像の平地と思われる一部に赤色に表示された箇所が確認できます。これは、赤に割り当てられた被災前の地表面に対し、緑と青に割り当てられた被災後は冠水によって反射波が極端に弱まったため、合成画像上では赤色になったと推測されます。そのため赤色部分が浸水被害の疑いのある個所として抽出されます。

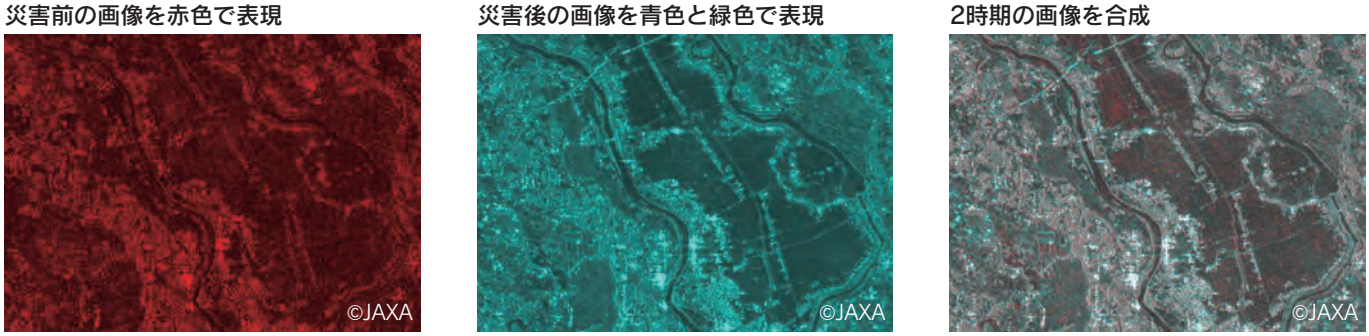


図4：災害前後の2時期のカラー合成表示による被災域の強調

図5には、ミャンマー／パキスタンの洪水を例に2時期のカラー合成例を示します。赤い浸水域が広がっているのがわかります。

図6には、熊本豪雨を例に2時期のカラー合成例を示します。赤く表示された部分は森林が土砂として流出し、水色に表示された部分は土砂が流入した疑いのある箇所として抽出されます。2時期の合成画像で解析する場合、観測対象の変化のみを抽出するため、観測条件(昇降軌道やオフナディア角等)は、同じにすることで災害抽出の正確性が高まります。

図5：2時期の合成画像例

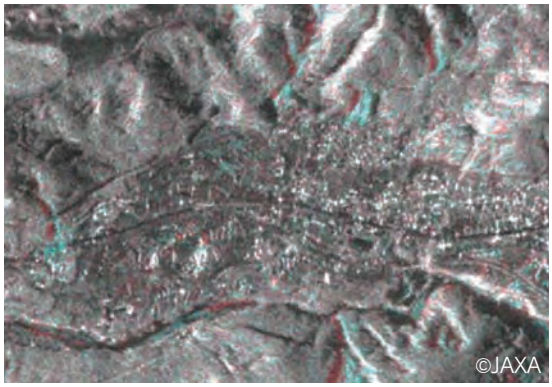
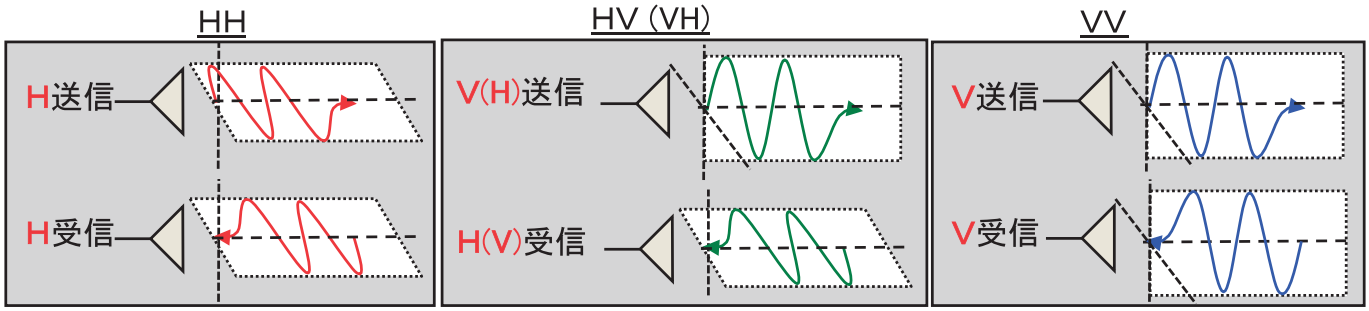


図6：2時期の合成画像例

偏波の異なる画像の重ね合わせ

電波は進行方向に垂直な面に振動する横波であり、特定の方向に波の振動が偏る偏波という特性が知られています。偏波には楕円偏波や直線偏波等の種類が存在しますが、電波が対象物から反射される際に、反射する対象物の種類により偏波の特性が変化することがあります。「だいち2号」では地上物による偏波の変化を捉えるため、水平に振動する直線偏波(H)と垂直に振動する直線偏波(V)を送信と受信の際に切り替えて観測します。図7に「だいち2号」の観測で使用する偏波の組み合わせを示します。Hで送受信するものをHH、Vで送受信するものをVV、および送信と受信でHとVを切り替えるものをHV(VH)と呼んでいます。



© Mitsubishi Space Software Co., Ltd.2015

図7：SARの偏波観測について

図8には、植生に覆われた山間部のHHとHVの二偏波による観測画像の例を示します。本例では、HHを赤と青に、HVを緑に割り当てており、殆どの地域でHVが支配的であることがわかります。一般にLバンドSARでは、HHが地上の構造物や裸地に、HVが森林等の植生に、そしてVVが裸地に感度が高いことが知られています。偏波を切り替え地上物による偏波の特性を観測することで、植生に覆われているか地表面が露出しているかを推定することが可能です。

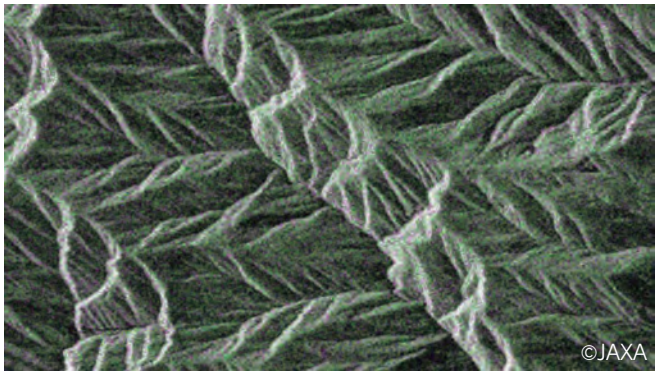
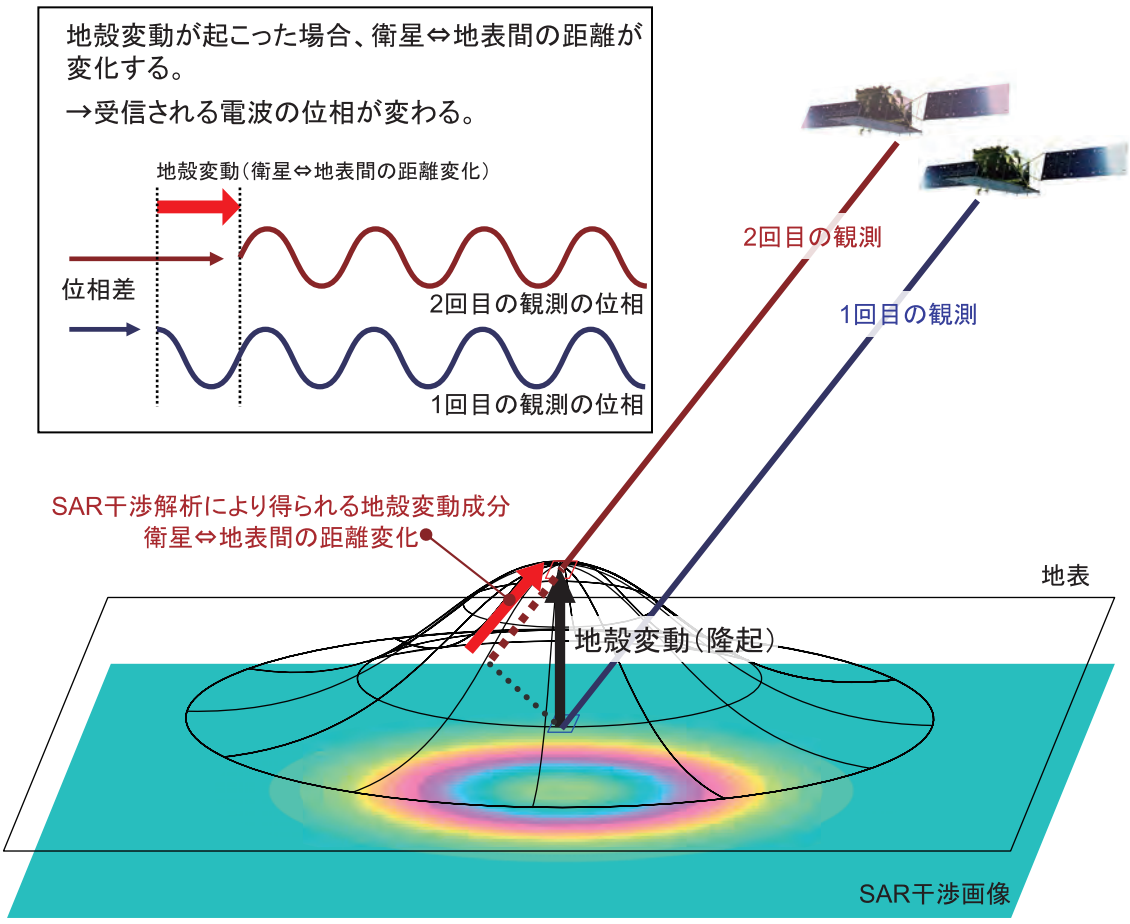


図8：偏波合成画像例

SAR干渉解析

電波は、その名の通り波の性質をもち、一定間隔で山と谷(山なのか谷なのかを位相と呼びます)が繰り返されます。図9に示すように、センサから照射された電波が観測対象で反射されてセンサに戻ってくるまでの距離が変わらなければ、受信時の位相状態は変わりません。しかし、その距離に何らかの変化が生じた場合は、受信時の位相状態が変化します。例えば、衛星の位置が変わらず、図9のように地形が隆起する場合は、その頂点とセンサとの距離は隆起前に比べて短くなります。このような2回の観測から得られる位相差を二次元のSAR画像上の各画素について計算した画像を「SAR干渉画像」と呼びます。これにより、衛星の方向から見た地表の変動量を面的にとらえることができます。反対に、地形が沈降する場合は、ある地点とセンサとの距離は長くなるため、位相差は、隆起の時と比べて符号が逆転することになります。すなわち、SAR干渉解析では、センサに近づく地形変動と遠ざかる地形変動を区別することも可能なのです。この原理からSAR干渉解析により数cmオーダーの地殻変動を抽出することができます。



出典：国土地理院ホームページ公開資料をもとに三菱スペース・ソフトウエア株式会社にて加工

図9：SAR干渉解析により得られる地殻変動成分の概略図

一方、2回の観測において、ある地表面が全体に移動するような変化を示す場合は、変動前後の位相差は生じます(干渉縞が生成される)が、隣り合う画素間での位相差は生じません。しかし、地表面が凸凹になるような急激な変化に対しては、隣り合う位相差がばらばらになるため、干渉縞を得ることができず、地形変動は計測することができません。

このように、隣り合う画素間の位相差の状態は、コヒーレンスと呼ばれ、前者の整然としたケースではコヒーレンスが高く、後者のランダムなケースではコヒーレンスが低くなります。コヒーレンスは、例えば噴火や地震による地面や建物の崩壊等急激な変化の有無に対して感度が高いため、災害前後での被害状況に対するSAR干渉解析の重要な手法の一つです。

■画像解析手法と本書の事例

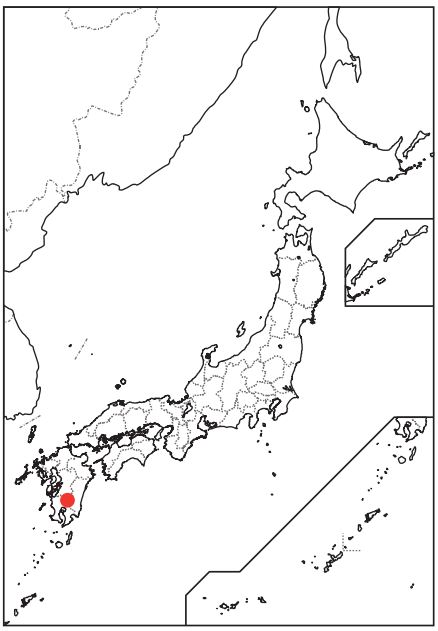
本書に掲載されている災害事例と対応する画像解析の手法は以下のとおりです。

No	画像解析手法	災害事例名	災害種別	掲載頁
1	時期の異なる画像の重ね合わせ	インドネシアにおける火山噴火	火山	16
2		平成30年北海道胆振東部地震	地震	20
3		令和3年福島県沖地震	地震	24
4		トルコ地震	地震	28
5		令和2年7月豪雨	水害／土砂	30
6		令和3年7月1日からの大雨	水害／土砂	32
7		令和3年8月の大雨	水害／土砂	34
8		長野県栄村切明地区の土砂崩落	土砂	38
9		令和4年8月3日からの大雨	水害／土砂	40
10		令和5年梅雨前線による大雨及び台風第2号	水害	44
11		令和5年台風第7号	水害／土砂	46
12		令和5年ミャンマーにおける洪水	水害	60
13	偏波の異なる画像の重ね合わせ	インドネシアにおける火山噴火	火山	16
14		平成29年スリランカにおける土砂災害	土砂	48
15	SAR干渉解析	霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺）	火山	12
16		桜島	火山	18
17		平成30年北海道胆振東部地震	地震	20
18		令和5年奥能登地震	地震	26
19		長野県栄村切明地区の土砂崩落	土砂	38

災害事例 — ❶ [火山]

2018 平成30年

霧島山(新燃岳)

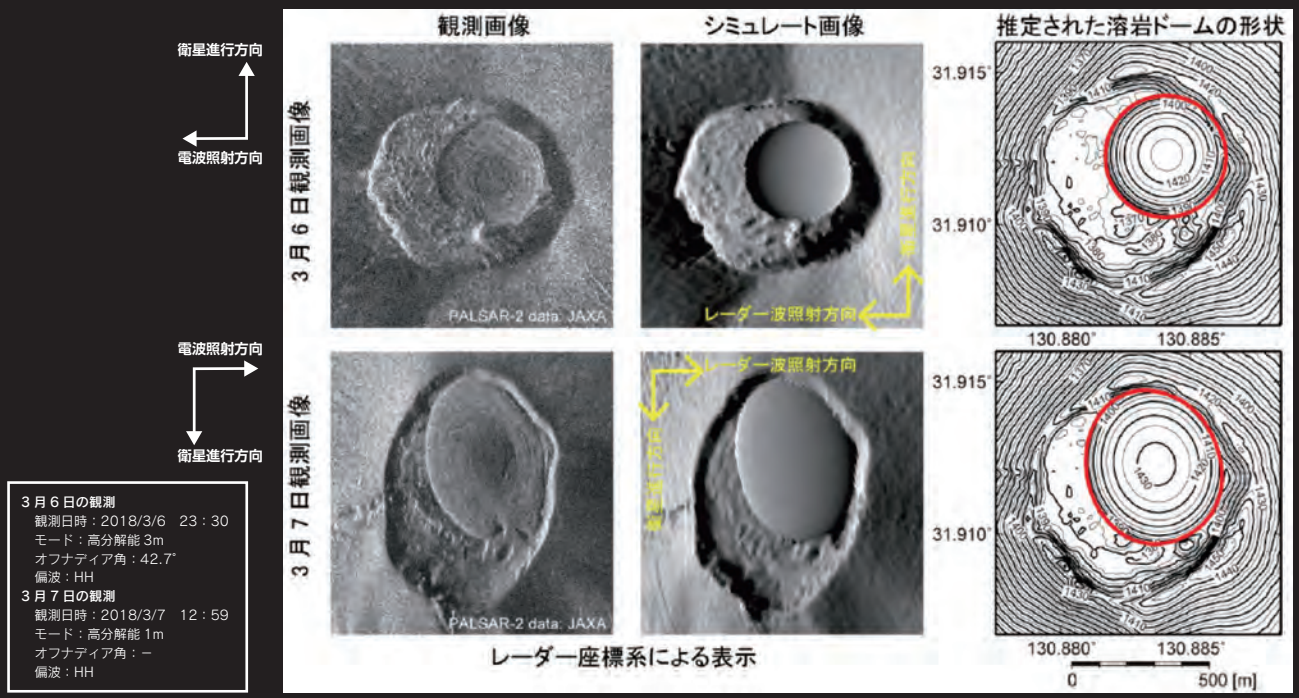


霧島山は、宮崎県と鹿児島県の境に位置する活火山で20を超える火山体から構成されています。近年は新燃岳や韓国岳北西のえびの高原では噴気活動が活発です。2017(平成29)年10月の噴火以降、小休止を経て、2018(平成30)年3月に噴火活動が再開しました。同年3月6日には爆発的噴火が発生、翌7日にかけて頻発し、同年3月10日には大きな噴石が火口から最大で1,800mまで飛散するなど噴火活動が活発化しました。新燃岳では、火道内の爆発による地震を伴い、火口周辺の観測点で一定基準以上の空気の振動を観測した噴火を爆発的噴火としています。新燃岳における爆発的噴火は2011(平成23)年3月1日以来のことでした。2018年3月中旬以降、噴火の発生間隔は次第に長くなり、同年4月以降も噴火が時々発生していますが、大きな噴石の飛散は火口の中心から最大でも1,100mの範囲に留まりました。

2018年6月28日には、新燃岳火口へのマグマの供給は低下したものとみられ、2kmを超える範囲に影響を及ぼす噴火が発生する可能性は低くなったと判断されたことから、噴火警戒レベルは3(入山規制)から2(火口周辺規制)へと引き下げられました。

2018年3月1日に小規模な噴火が確認され、火山WGからの要請により緊急観測を実施し、取得したデータを提供しました。防災科学研究所、気象研究所、および国土地理院にてデータ解析され、時系列な火口内溶岩ドームの拡大・流出等の状況把握に利用されました。解析結果は、火山噴火予知連メンバーである内閣府防災担当や国土交通省等へ共有されました。

■火口内溶岩ドームの形状把握

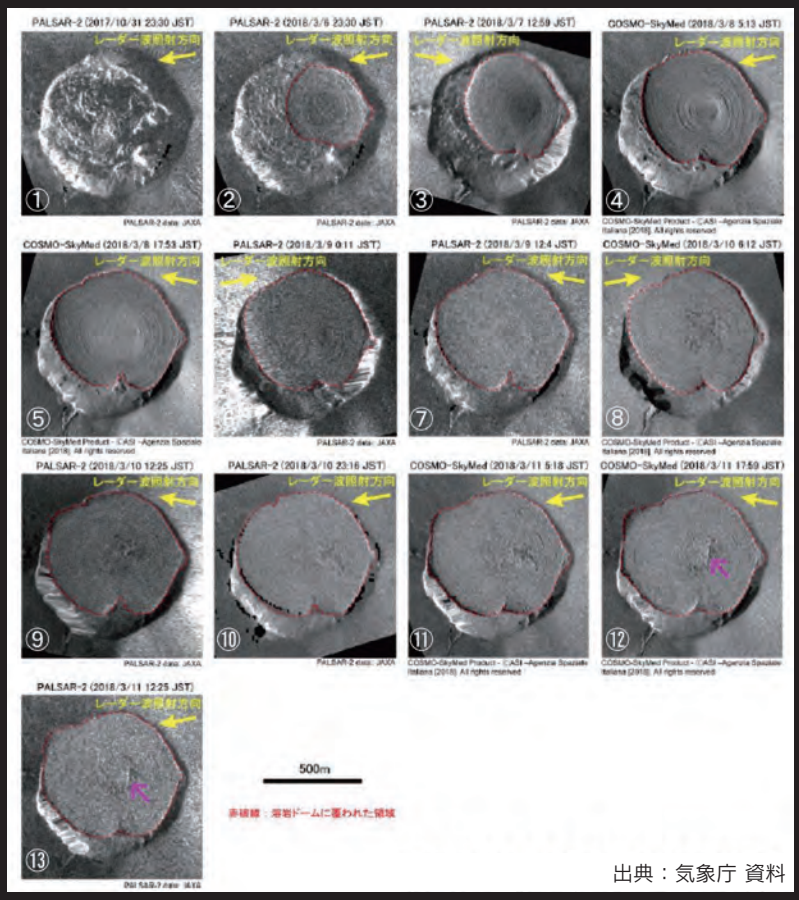


出典：国立研究開発法人防災科学技術研究所 資料

図1：火口内溶岩ドームの高分解能画像と形状抽出結果(2018年3月6日～2018年3月7日の変動)
2018年3月6日より火口内で溶岩流出が始まり、火山WGメンバーより緊急観測が提案されました。図は、防災科学研究所による解析結果であり、だいち2号観測画像を地形データと組み合わせてシミュレーションすることで、溶岩ドームの形状を推定しています。

■火口内溶岩ドームの形状把握

だいち2号に加え、イタリア宇宙庁(ASI)との協定のもと、COSMO-SkyMed(CSK)による緊急観測を実施し、下図のような日々の観測データを火山WGに提供しました。



出典：気象庁 資料

	日時（JST）	衛星
①	2017/10/31　23：30	ALOS-2
②	2018/3/6　23：30	ALOS-2
③	2018/3/7　12：59	ALOS-2
④	2018/3/8　5：13	CSK
⑤	2018/3/8　17：53	CSK
⑥	2018/3/9　0：11	ALOS-2
⑦	2018/3/9　12：04	ALOS-2
⑧	2018/3/10　6：12	CSK
⑨	2018/3/10　12：25	ALOS-2
⑩	2018/3/10　23：16	ALOS-2
⑪	2018/3/11　5：18	CSK
⑫	2018/3/11　17：59	CSK
⑬	2018/3/11　23：36	ALOS-2

①
モード：高分解能 3m
オフナディア角：42.7°
偏波：HH

②
モード：高分解能 3m
オフナディア角：42.7°
偏波：HH

③
モード：高分解能 1m
オフナディア角：－
偏波：HH

④（COSMO-SkyMed）
モード：Spotlight
入射角：51.4°
偏波：HH

⑤（COSMO-SkyMed）
モード：Spotlight
入射角：50.8°
偏波：HH

⑥
モード：高分解能 3m
オフナディア角：29.1°
偏波：HH

⑦
モード：高分解能 3m
オフナディア角：46.4°
偏波：HH

⑧（COSMO-SkyMed）
モード：Spotlight
入射角：53.9°
偏波：HH

⑨
モード：高分解能 1m
オフナディア角：－
偏波：HH

⑩
モード：高分解能 1m
オフナディア角：－
偏波：HH

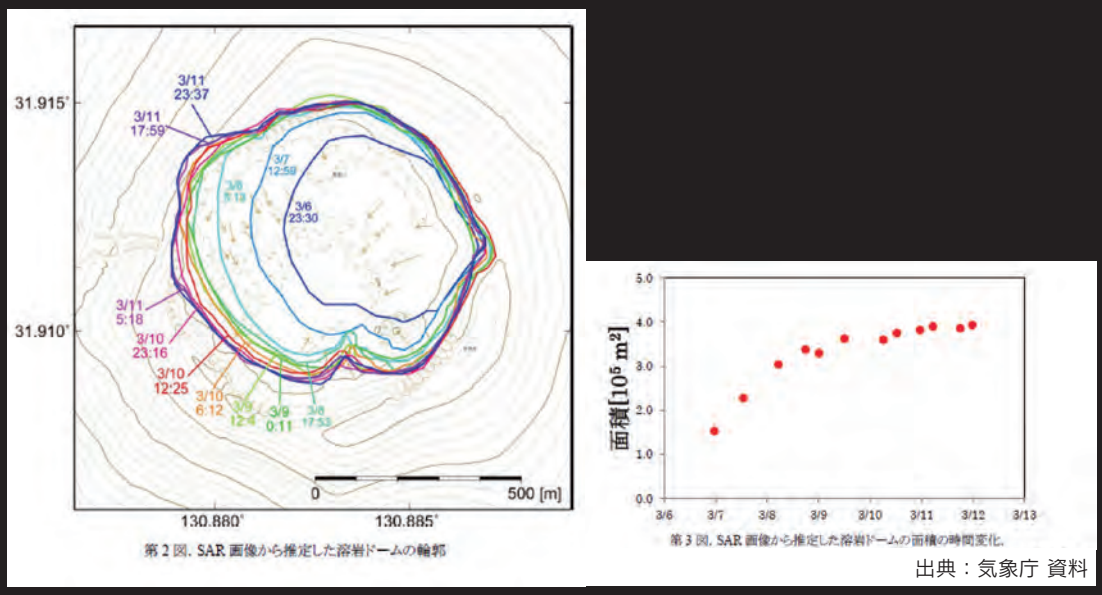
⑪（COSMO-SkyMed）
モード：Spotlight
入射角：44.2°
偏波：HH

⑫（COSMO-SkyMed）
モード：Spotlight
入射角：43.3°
偏波：HH

⑬
モード：高分解能 3m
オフナディア角：35.4°
偏波：HH

図2：新燃岳火口周辺のだいち2号画像と、判読した溶岩ドームに覆われた領域

赤破線は、判読した溶岩ドームに覆われた領域を、また、紫矢印は、新たに出現した亀裂(火口と推測される)の位置を示しています。



出典：気象庁 資料

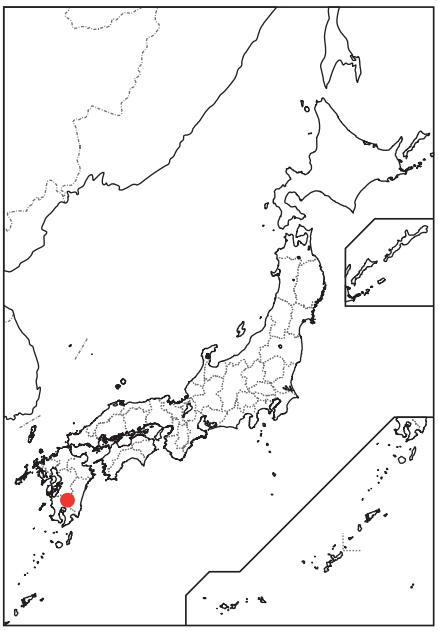
図3：だいち2号画像から推定した溶岩ドームの輪郭(左)と面積の時間変化(右)

図2の判読結果を利用して、溶岩ドームの輪郭の広がる様子と面積の変化を明らかにしています。

災害事例 — ❷ [火山]

2018 平成30年

霧島山(えびの高原(硫黄山)周辺)

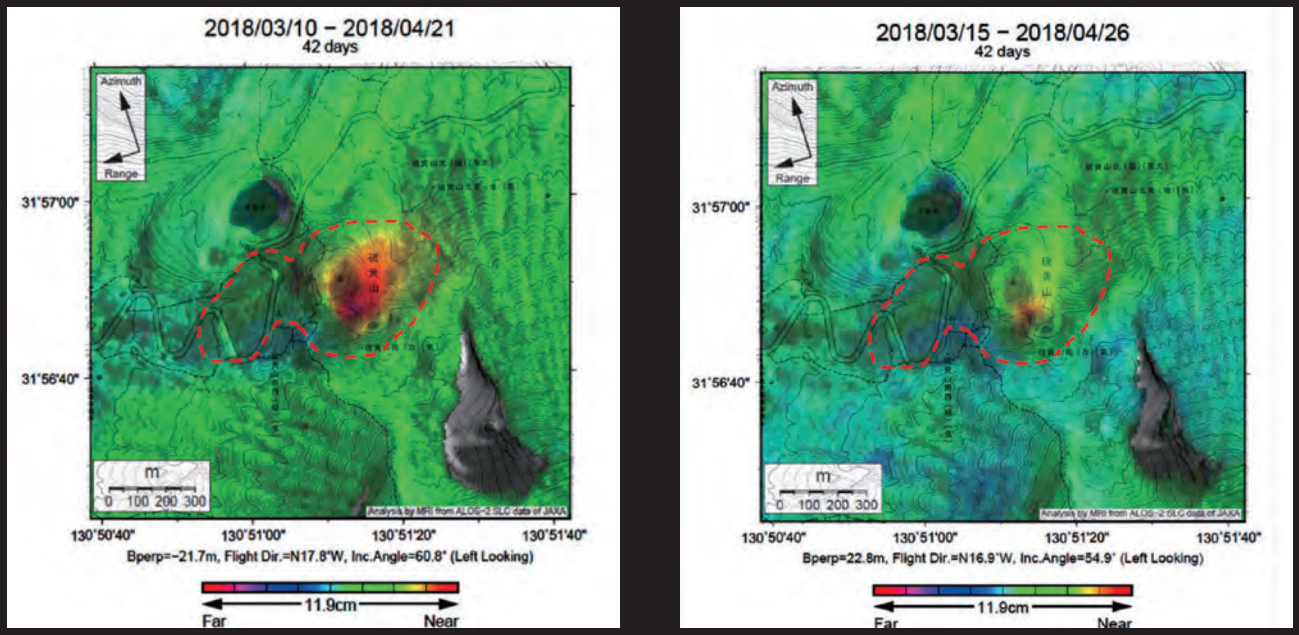


えびの高原(硫黄山)周辺では、2013(平成25)年12月頃から火山性地震が時々発生し、2015(平成27)年12月より噴気や熱異常域が確認されていました。その後、2018(平成30)年4月19日15時39分頃に硫黄山で噴火が発生し、噴煙は最高で500mまで上がりました。この噴火に伴い、火口周辺に大きな噴石が飛散するのを確認しました。えびの高原(硫黄山)周辺では、今後さらに火山活動が活発になる可能性があると判断したことから、同日15時55分に火口周辺警報を発表し、噴火警戒レベルを2(火口周辺規制)から3(入山規制)に引き上げました。

2018年4月27日以降、硫黄山では噴火は観測されておらず、同年5月1日には、噴火警戒レベルが3(入山規制)から2(火口周辺規制)に引き下げられました。

2015年12月より噴気や熱異常域が確認され、火山性地震の増加により2016年3月から2017年10月まで断続的に火口周辺警報が発表されました。2018年4月19日15時55分に噴火警戒レベルが3に引き上げられ、火山WGからの要請により緊急観測を実施しました。取得したデータは、気象研究所、および国土地理院にて解析され、地殻変動の状況把握に利用されるとともに、2018年5月1日14時00分に発表された火山活動解説資料に掲載され、噴火警戒レベルの3から2への引き下げにあたり、判断材料の一つとしても活用されました。

■気象庁による地殻変動抽出　2018年



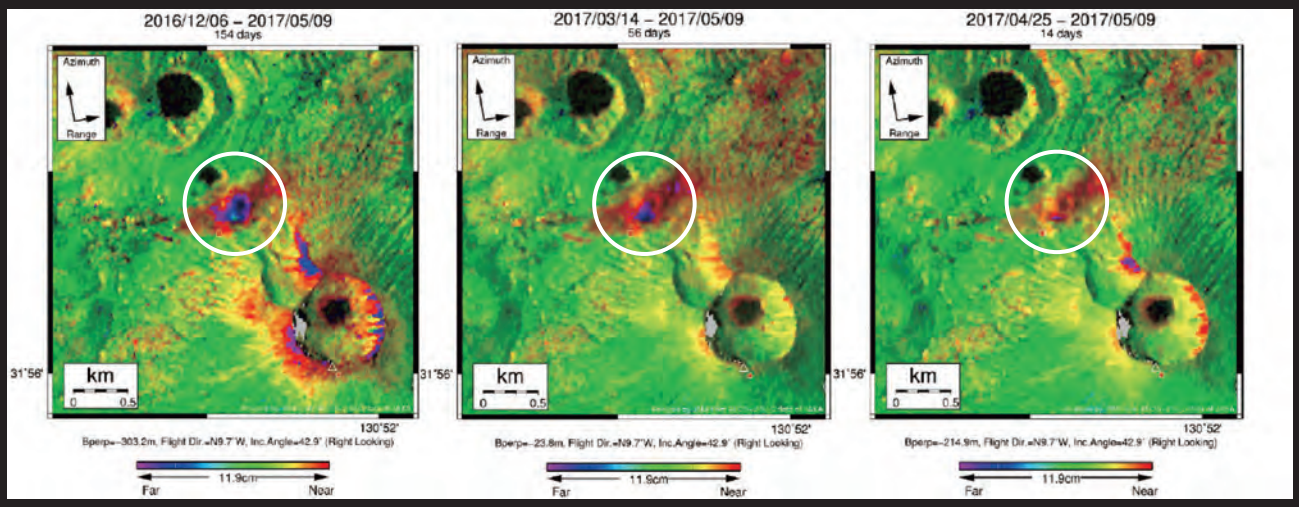
出典：気象庁「火山活動解説資料　平成 30 年 5 月 1 日 14 時 00 分発表」

図1：差分干渉画像
(左：2018年3月10日～同年4月21日の変動)
(右：2018年3月15日～同年4月26日の変動)

左側の画像分析結果において、硫黄山付近およびその西側の赤枠内に見られていた隆起は、右側の画像分析結果において、鈍化していることがわかります。

左	右
1回目の観測	1回目の観測
観測日時：2018/3/10　23：16	観測日時：2018/3/15　23：22
モード：高分解能 1m	モード：高分解能 3m
オフナディア角：–	オフナディア角：48.0°
偏波：HH	偏波：HH
2回目の観測	2回目の観測
観測日時：2018/4/21　23：16	観測日時：2018/4/26　23：23
モード：高分解能 1m	モード：高分解能 3m
オフナディア角：–	オフナディア角：48.0°
偏波：HH	偏波：HH

■気象庁による地殻変動抽出　2016年～2017年



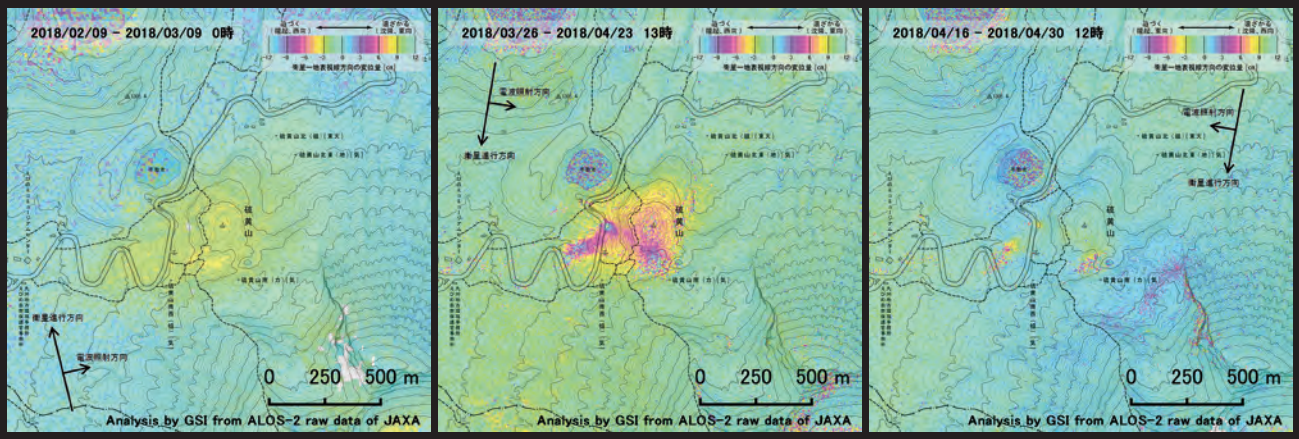
出典　気象庁「第 138 回火山噴火予知連絡会資料」

図2：差分干渉画像
（左　：2016年12月6日～2017年5月9日の変動）
（中央：2017年3月14日～2017年5月9日の変動）
（右　：2017年4月25日～2017年5月9日の変動）

気象研究所による解析の結果、えびの高原（硫黄山）付近（白丸）において電波照射方向に近づく変化が認められます。

左	中央	右
1 回目の観測	1 回目の観測	1 回目の観測
観測日時：2016/12/7　0：17	観測日時：2017/3/15　0：17	観測日時：2017/4/26　0：18
モード：高分解能 3m	モード：高分解能 3m	モード：高分解能 3m
オフナディア角：38.2°	オフナディア角：38.2°	オフナディア角：38.2°
偏波：HH	偏波：HH	偏波：HH
2 回目の観測	2 回目の観測	2 回目の観測
観測日時：2017/5/10　0：18	観測日時：2017/5/10　0：18	観測日時：2017/5/10　0：18
モード：高分解能 3m	モード：高分解能 3m	モード：高分解能 3m
オフナディア角：38.2°	オフナディア角：38.2°	オフナディア角：38.2°
偏波：HH	偏波：HH	偏波：HH

■国土地理院による地殻変動抽出　2018年



出典：国土地理院 HP「平成 30 年（2018 年）霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺）の噴火に関する対応」

図3：差分干渉画像
（左　：2018年2月9日～2018年3月9日の変動）
（中央：2018年3月26日～2018年4月23日の変動）
（右　：2018年4月16日～2018年4月30日の変動）

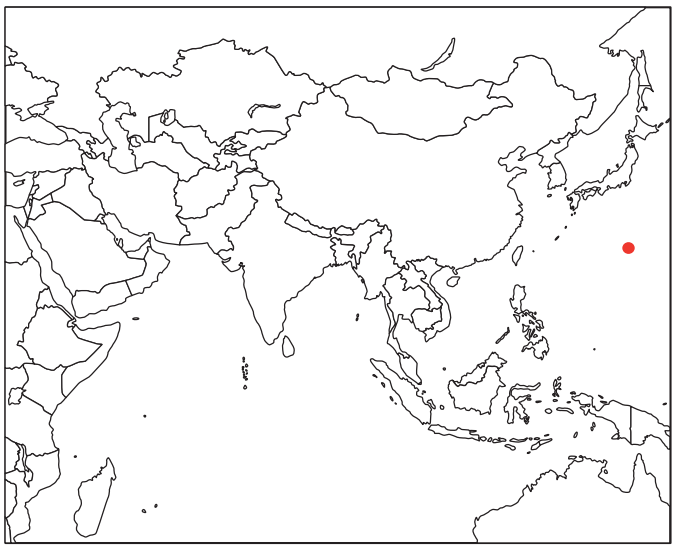
国土地理院による解析の結果、2018年4月23日までの観測で硫黄山の南部、およびその西部で見られていた隆起と考えられる変動は、2018年4月30日までに小さくなっていることが確認されました。

左	中央	右
1 回目の観測	1 回目の観測	1 回目の観測
観測日時：2018/2/9 0:11	観測日時：2018/3/26 13:06	観測日時：2018/4/16 12:18
モード：高分解能 3m	モード：高分解能 3m	モード：高分解能 3m
オフナディア角：29.1°	オフナディア角：46.4°	オフナディア角：32.4°
偏波：HH	偏波：HH	偏波：HH
2 回目の観測	2 回目の観測	2 回目の観測
観測日時：2018/3/9 0:11	観測日時：2018/4/23 13:06	観測日時：2018/4/30 12:18
モード：高分解能 3m	モード：高分解能 3m	モード：高分解能 3m
オフナディア角：29.1°	オフナディア角：46.4°	オフナディア角：32.4°
偏波：HH	偏波：HH	偏波：HH

災害事例 — ❸ [火山]

2021 令和3年

福徳岡ノ場



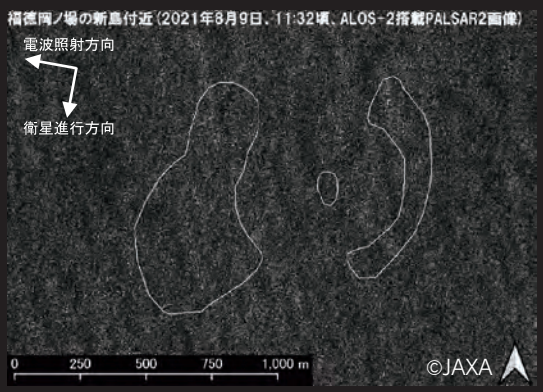
2021(令和3)年8月13日に福徳岡ノ場海底火山で大規模な噴火が発生し、新島が形成されました。

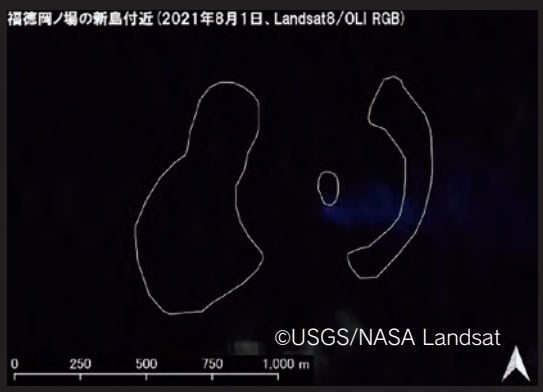
福徳岡ノ場は、東京の南方1,300kmにある海底火山であり、東京から奄美大島までとほぼ同じ距離にあります。この福徳岡ノ場は、北福徳カルデラ(南北16km、東西10km)の中央火口丘にあり、複合火山「北福徳堆」(南北40km東西20km、比高2,000m)の山頂部にあります。これまで1904年、1914年、1986年の3回、噴火に伴う新島を形成した記録があるものの、いずれも海没しています。

今回、発生した福徳岡ノ場の噴火では、噴煙が高さ16kmと成層圏に届き、多量の軽石を発生させました。発生した軽石は海流に乗り約2ヶ月をかけて1,300kmほど離れた南西諸島に漂着しました。

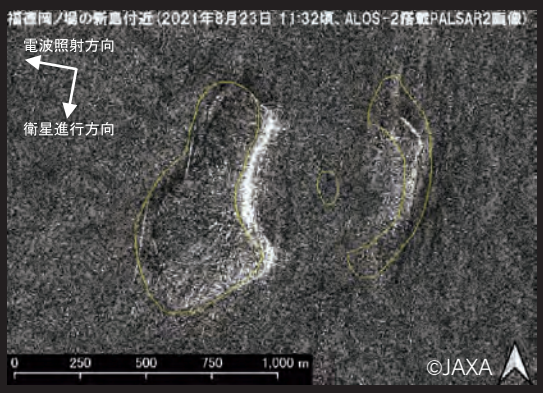
JAXAでは、火山噴火予知連絡会に設置された「衛星解析グループ(火山WG)」からの要請に基づき、噴火前後の状況を把握することを目的として2021年8月9日と8月23日に「だいち2号」で観測し、データの提供を行いました。また、継続監視要請に伴い、観測データ(9月5日、9月20日、10月8日、10月18日、11月10日、11月15日、12月8日、12月13日)を継続的に提供しています。

■新島の形成





噴火前(左:だいち2号の撮像画像8月9日、右:光学画像8月1日)



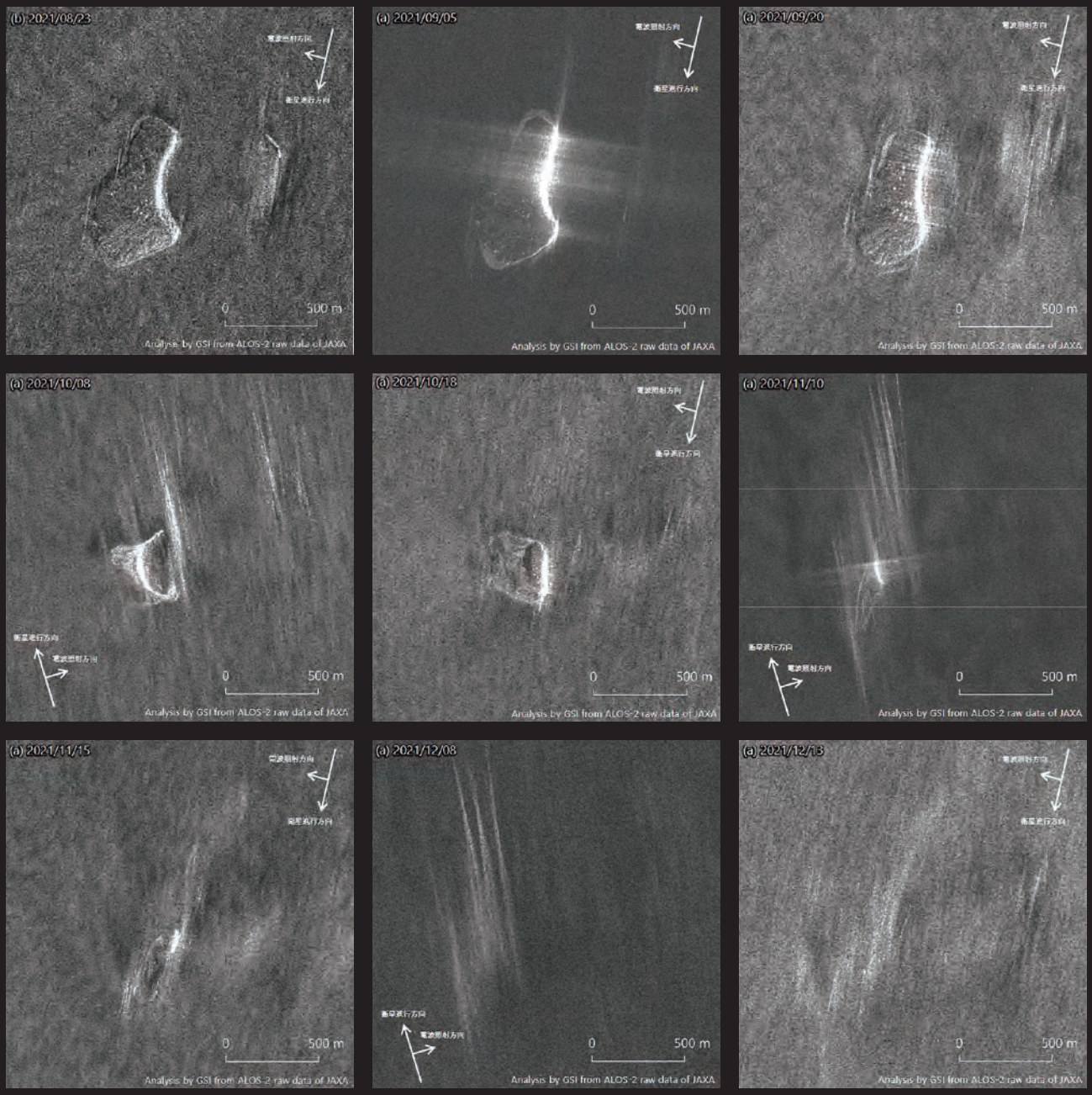
噴火後(左:だいち2号の撮像画像8月23日、右:光学画像8月17日)

噴火前
観測日時:2021/8/9　11:32
モード:高分解能3m
オフナディア角:32.4°
偏波:HH

噴火後
観測日時:2021/8/23　11:32
モード:高分解能3m
オフナディア角:32.4°
偏波:HH

図1:だいち2号による新島の様子
2021年8月9日(噴火前)の画像では島影は確認できません。8月23日(噴火後)の画像では、東西2つの新島を確認することができます。

■新島の形状変化



1段目（左）
観測日時：2021/8/23　11：32
モード：高分解能 3m
オフナディア角：32.4°
偏波：HH
1段目（中央）
観測日時：2021/9/5　11：10
モード：高分解能 1m
オフナディア角：－
偏波：HH
1段目（右）
観測日時：2021/9/20　11：32
モード：高分解能 1m
オフナディア角：－
偏波：HH

2段目（左）
観測日時：2021/10/8　23：41
2段目（中央）
観測日時：2021/10/18　11：32
2段目（右）
観測日時：2021/11/10　23：48
3段目（左）
観測日時：2021/11/15　11：32
3段目（中央）
観測日時：2021/12/8　23：48
3段目（右）
観測日時：2021/12/13　11：32

2～3段目は全て以下の条件
モード：高分解能 1m
オフナディア角：－
偏波：HH

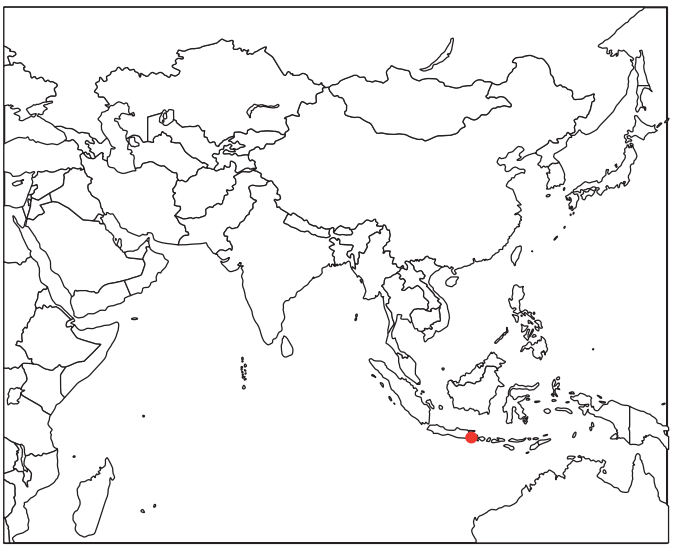
図2：だいち2号による継続監視

8月13日の噴火によって形成された新島は、8月23日の撮像では東西2つの島を確認できますが、その後の画像では東側の新島ははっきり見えず、浸食等が進んだように見えます。9月20日は東側の新島の箇所に通常の海面と異なる様子が見られます。その後、10月8日以降の観測では、西側の新島についても海岸線が後退、島が縮小しているように見えます。12月8日以降の観測では、島は確認できません。だいち2号では陸地から離れた箇所でも定期的に観測を実施することができます。

災害事例 — ❹ [火山]

2021 令和3年

インドネシアにおける火山噴火



2021(令和3)年12月4日からインドネシアジャワ島のスメル火山で火山噴火がありました。インドネシア地質当局はスメル火山火口の縁が激しい雨により部分的に崩壊し爆発を引き起こしたと述べています。インドネシア防災当局によると、今回の噴火では火砕流がふもとの集落に到達し、約3,000棟の住宅が火砕流などによる被害を受けたとのことです。また、インドネシア国家災害対策庁によると、12月6日までに15人の死亡が確認され、27人が行方不明となっています。

独立行政法人国際協力機構(JICA)からの要請に基づき、JAXAは12月6日午前1時51分頃に「だいち2号」による観測を実施しました。観測データからは溶岩流・火砕流の分布が見られ、観測データを解析した結果はJICAからインドネシア公共事業・国民住宅省(PUPR)関係者に共有され、被害状況の把握に役立てられました。

■溶岩流・火砕流の分布結果

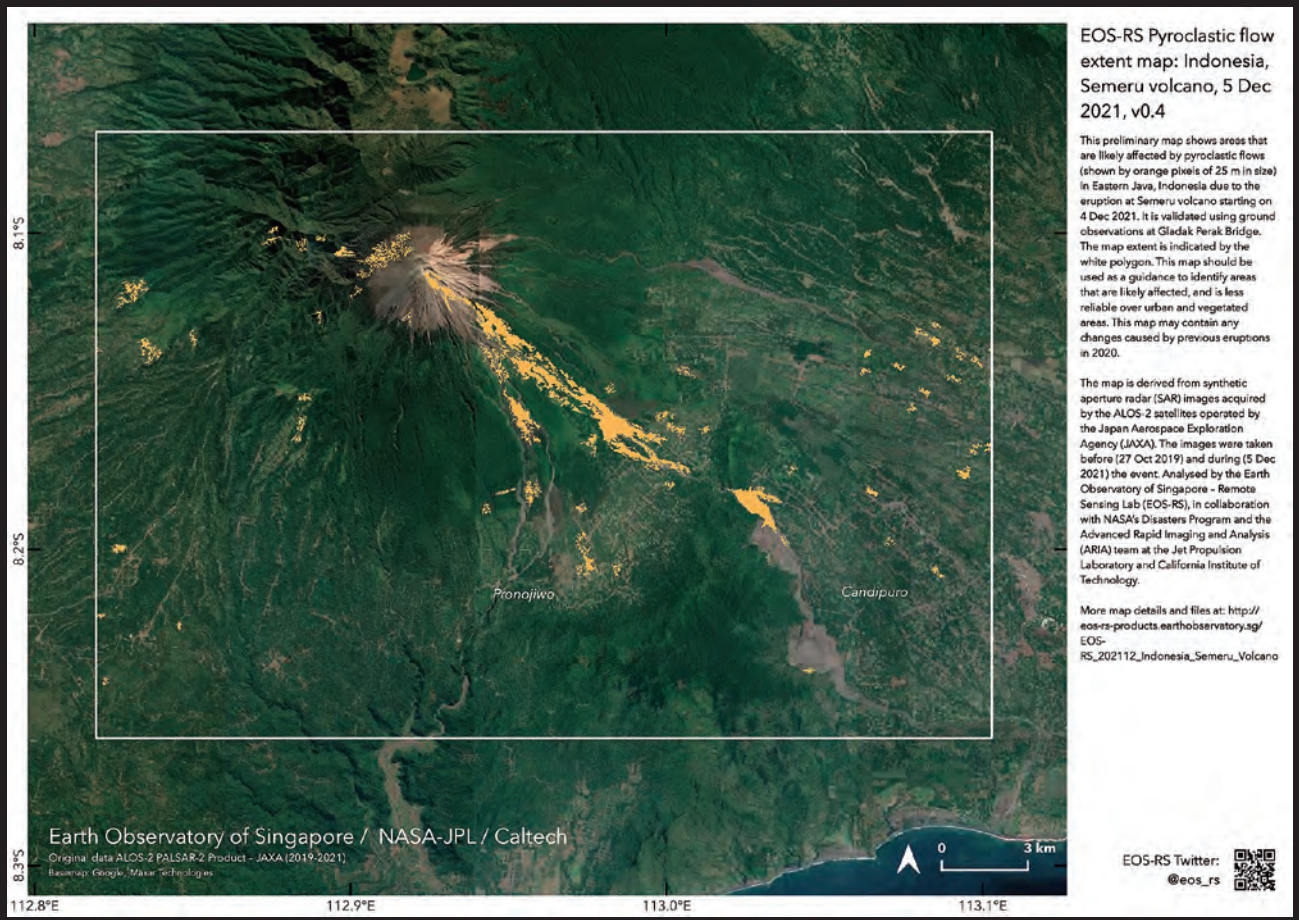


図1：南洋理工大学が抽出した溶岩流・火砕流の分布結果
センチネルアジアを通じて提供されただいち2号の観測データを南洋理工大学が解析した溶岩流・火砕流の分布結果です。黄色い部分は溶岩流・火砕流が分布した可能性が高い箇所です。

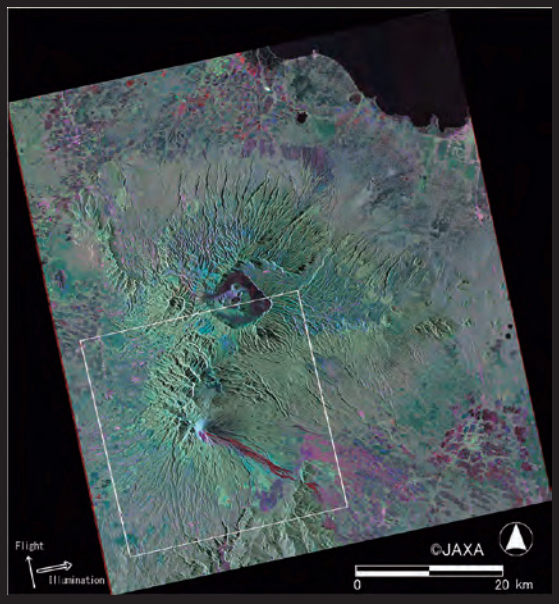
衛星進行方向

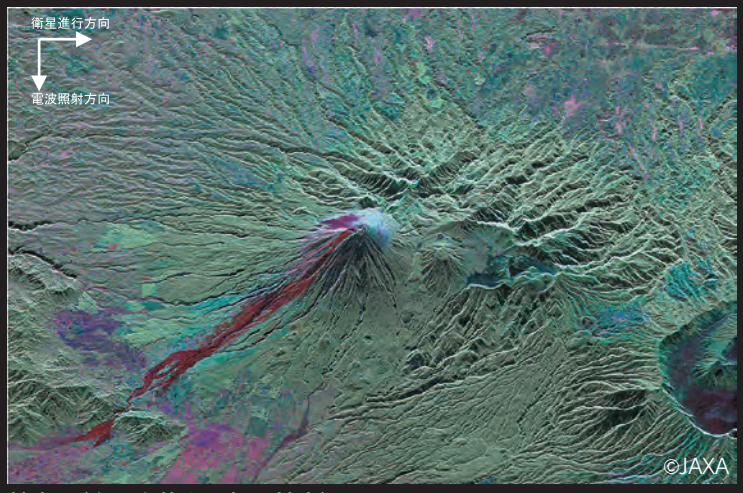
電波照射方向

噴火前
観測日時：2019/10/28　01：51
モード：高分解能 10m
オフナディア角：39.3°
偏波：HH + HV

噴火後
観測日時：2021/12/6　01：51
モード：高分解能 10m
オフナディア角：39.3°
偏波：HH + HV

■溶岩流・火砕流の偏波解析





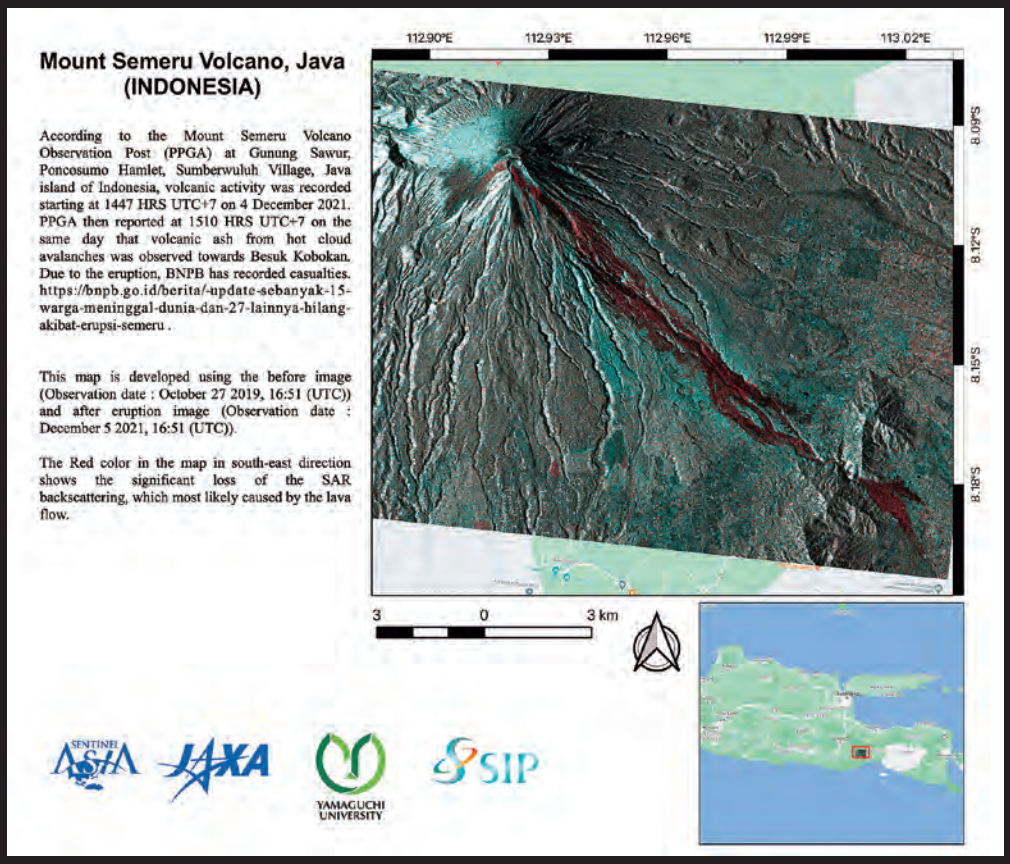
拡大図（左図白枠を回転、拡大）

噴火前	観測日時：2019/10/28　01：51 モード：高分解能 10m オフナディア角：39.3˚ 偏波：HH＋HV	
噴火後	観測日時：2021/12/6　01：51 モード：高分解能 10m オフナディア角：39.3˚ 偏波：HH＋HV	

図2：噴火前後の偏波合成画像

赤色に噴火前（2019年10月28日）のHH偏波、緑色と青色に噴火後（2021年12月6日）のHV偏波とHH偏波の観測データをそれぞれ割り当てた合成画像です。この画像で赤色に見える部分は溶岩流または火砕流・火山泥流により変化した箇所です。右図は左図の白枠領域を拡大、回転した画像です。右図は、衛星が上方から観測しています。地上を斜め方向から観測する合成開口レーダの原理から、この向きの画像は地形を立体的に読み取るのに適しています。

■溶岩流・火砕流の差分解析



衛星進行方向

電波照射方向

噴火前	
	観測日時：2019/10/28　01：51
	モード：高分解能 10m
	オフナディア角：39.3˚
	偏波：HH＋HV
噴火後	
	観測日時：2021/12/6　01：51
	モード：高分解能 10m
	オフナディア角：39.3˚
	偏波：HH＋HV

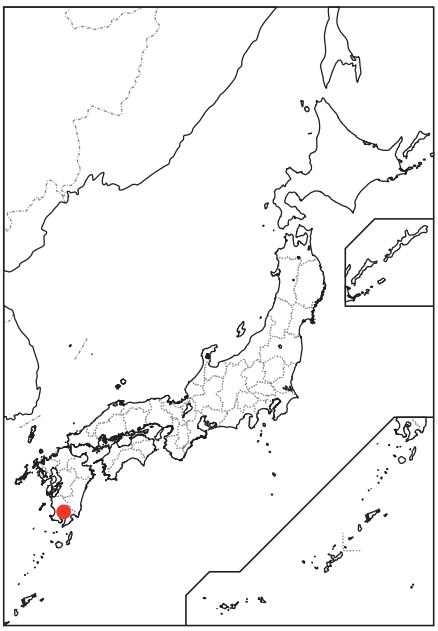
図3：山口大学による溶岩流分布抽出結果

南東方向の赤い色は火山の噴火後の観測データが暗く変化した箇所を示しています。溶岩流が要因で後方散乱が小さくなった可能性が高いです。

災害事例 — ❺ [火山]

2022 令和4年

桜島



2022(令和4)年7月24日20時5分に桜島の南岳山頂火口で爆発が発生し、大きな噴石が弾道を描き、火口から東方向へ2.4km以上飛散しました。桜島で大きな噴石が2km以上飛散したのは2020(令和2)年6月4日以来です。また、噴煙は火口縁上300mまで上昇し、夜間の監視カメラによる観測では火映をほぼ連日観測しました。桜島島内の傾斜計および伸縮計では、2022(令和4)年7月18日9時頃からわずかな山体膨張が見られていましたが、20日以降概ね停滞しました。

2022(令和4)年7月25日には気象庁機動調査班(JMA-MOT)による現地調査が行われましたが、山頂付近は雲に覆われており、火口周辺の状況は不明でした。赤外熱映像装置や目視による調査では、南岳の東側山腹では、大きな噴石による明瞭な落下痕は見られませんでした。また、風下側にあたる桜島白浜町から黒神町にかけてやや多量の降灰が確認されましたが、噴石は確認されませんでした。総務省消防庁の2022(令和4)年7月25日7時発表によると、この噴火による人的・物的被害はありませんでした。

なお、噴火のあった2022(令和4)年7月中旬以降、南岳山頂火口の噴火活動は活発になり、2023(令和5)年11月時点でも入山規制が継続しています。噴火は観測されていませんが、2023(令和5)年11月3日から6日15時までの期間には夜間に監視カメラでの火映を観測しています。

JAXAでは、気象庁／火山噴火予知連絡会衛星解析グループからの要請で緊急観測を実施しました。観測された桜島のデータは、噴火警戒レベルの早期引き下げ(5→3)の判断材料の1つとして利用されました。

■地殻変動抽出

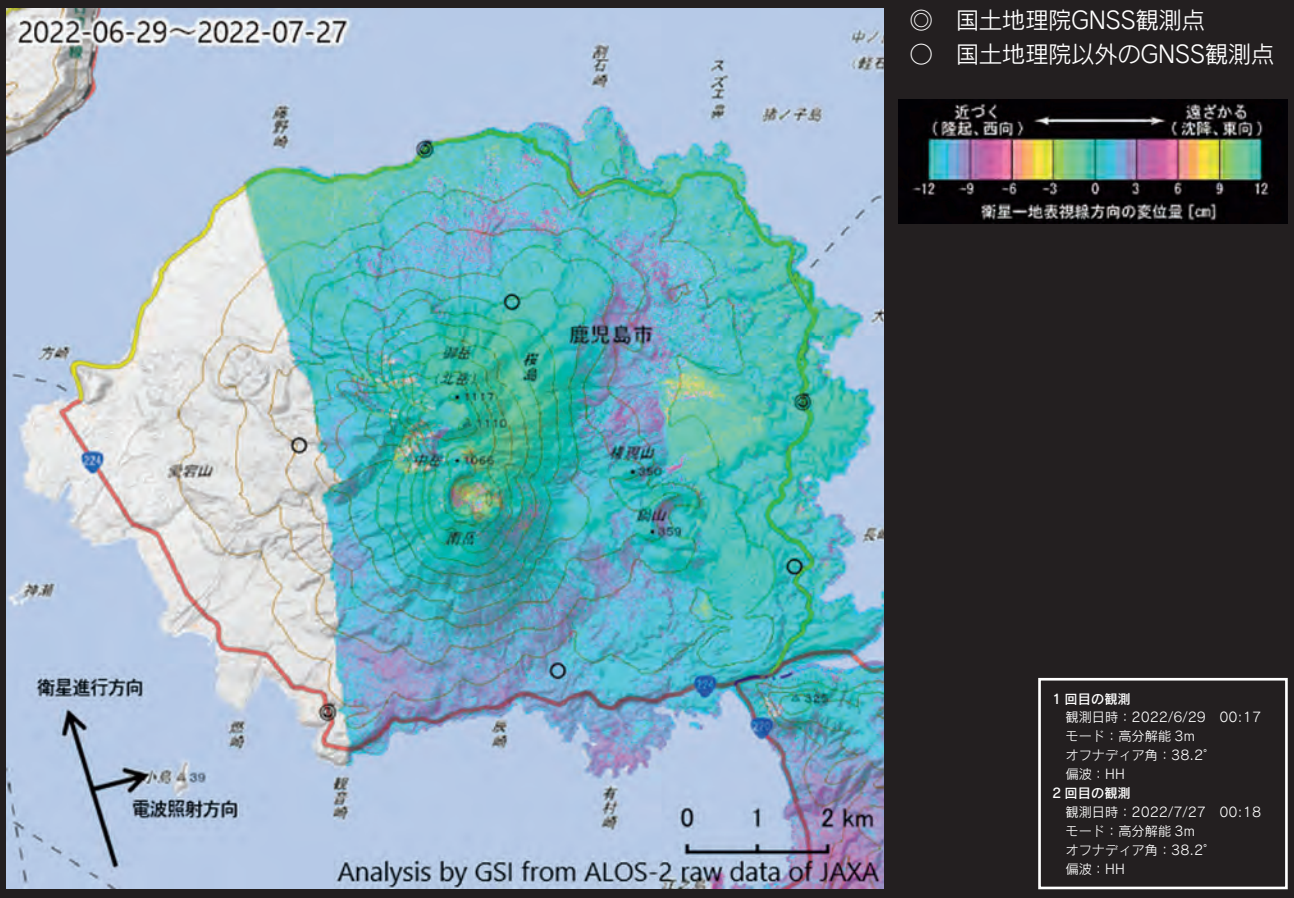
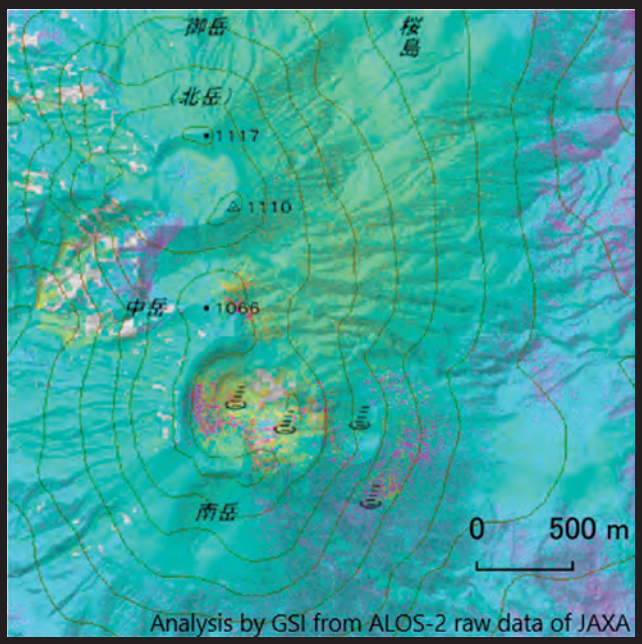


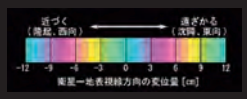
図1：差分干渉画像(2022年6月29日～2022年7月27日の変動)

国土地理院の解析の結果、差分干渉画像においてノイズレベルを超える地殻変動は見られません。図中の丸印、二重丸印はGNSS観測点を示しています。なお、GNSSとは衛星を用いた測位システムのことで、全国約1300カ所に観測点が設置されています。

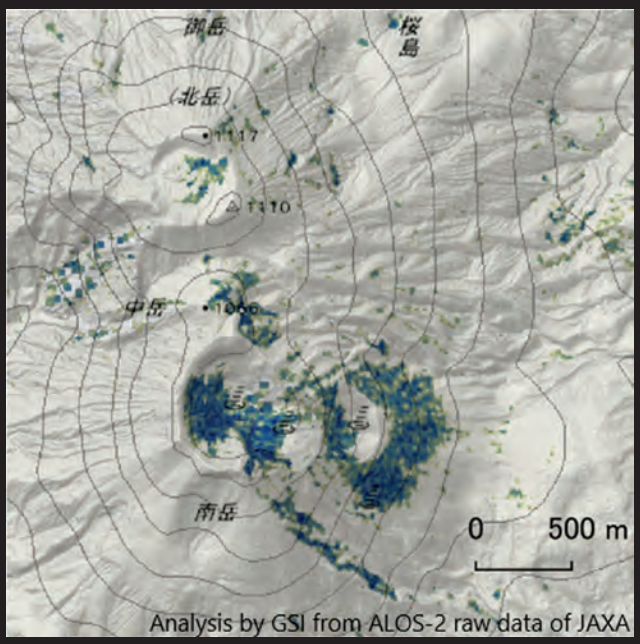
■火口周辺の拡大図

差分干渉画像





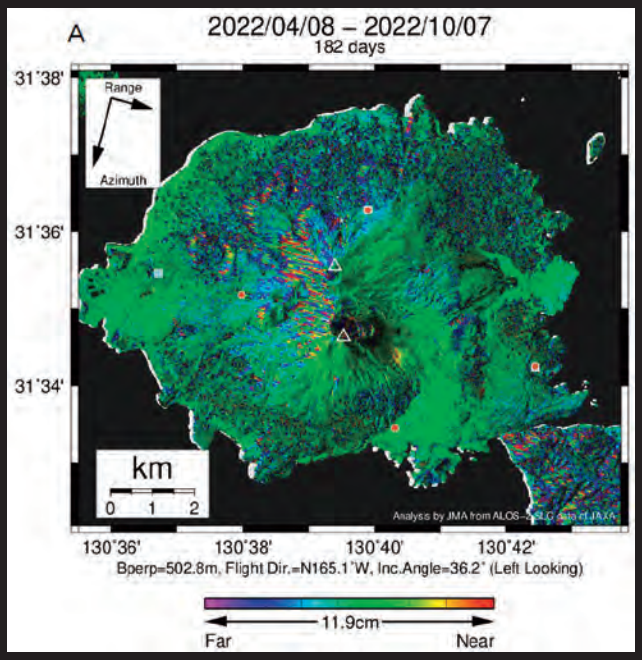
コヒーレンス画像

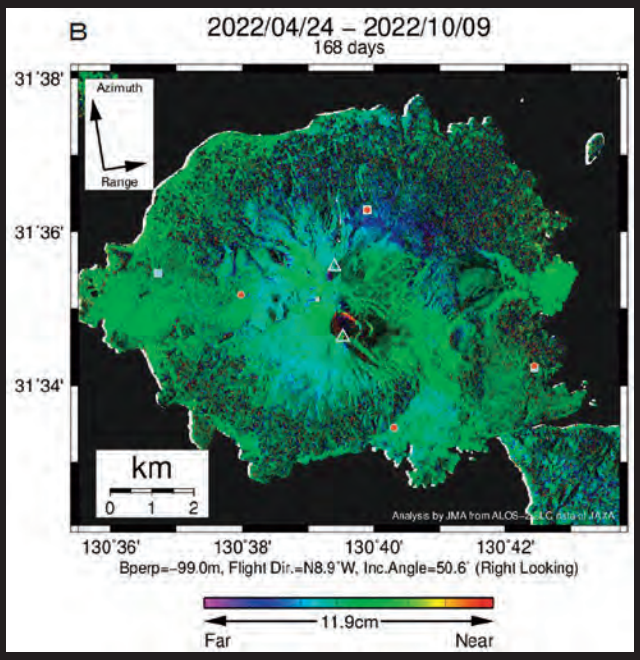


1 回目の観測	2 回目の観測
観測日時：2022/6/29　00:17	観測日時：2022/7/27　00:18
モード：高分解能 3m	モード：高分解能 3m
オフナディア角：38.2°	オフナディア角：38.2°
偏波：HH	偏波：HH

図2：火口周辺の拡大図
ノイズレベルを超える変動は見られません。火口周辺に火山噴出物による干渉性の低下は確認できません。

■第151回火山噴火予知連絡会の報告資料





出典　気象庁「第151回火山噴火予知連絡会資料」

図3：第151回火山噴火予知連絡会での報告
図中の白三角印は山頂位置、丸印はGNSS観測点、四角印は傾斜観測点を示しています。南行軌道(左)、北行軌道(右)の長期ペアについて解析を行った結果、いずれもノイズレベルを超えるような位相変化は認められません。なお、各干渉解析結果については、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ります。

左	
1 回目の観測	
観測日時：2022/4/8　12:53	
モード：高分解能 3m	
オフナディア角：32.4°	
偏波：HH	
2 回目の観測	
観測日時：2022/10/7　12:53	
モード：高分解能 3m	
オフナディア角：32.4°	
偏波：HH	

右	
1 回目の観測	
観測日時：2022/4/25　00:24	
モード：高分解能 3m	
オフナディア角：44.7°	
偏波：HH	
2 回目の観測	
観測日時：2022/10/10　00:24	
モード：高分解能 3m	
オフナディア角：44.7°	
偏波：HH	

災害事例 — ❻ [地震]

2018 平成30年

平成30年北海道胆振東部地震

2018(平成30)年9月6日3時7分に北海道胆振地方中東部の深さ37kmでマグニチュード(Mj)6.7の地震が発生し、北海道厚真町で震度7、北海道安平町、むかわ町で震度6強を観測したほか、北海道から中部地方の一部にかけて震度6弱～1を観測しました。この地震は陸のプレート内で発生し、発震機構は東北東－西南西方向に圧力軸を持つ逆断層型であると報告されています。

その後、この地震の震源周辺で地震活動が活発になり、震度1以上を観測する地震は2018年10月31日までに311回発生しました。この地震により、死者41人、負傷者749人、住家全壊409棟、住家半壊1,262棟などの被害を生じました(2018年10月29日時点、総務省消防庁による)。

2018年9月6日の地震発生後、国土交通省砂防計画課や地震WGからの要請のもと、初動期の土砂災害の概況把握等を目的に、「だいち2号」による緊急観測を6日の昼パス以降、計3回(6日夜パス、8日夜パス)実施しました。観測されたデータは、国土技術政策総合研究所等へ提供され、厚真町での大規模崩壊や集中的な崩壊の迅速な把握や、北海道開発局、北海道、および関係自治体への警戒避難の助言に活用されました。

■大規模土砂移動箇所の把握

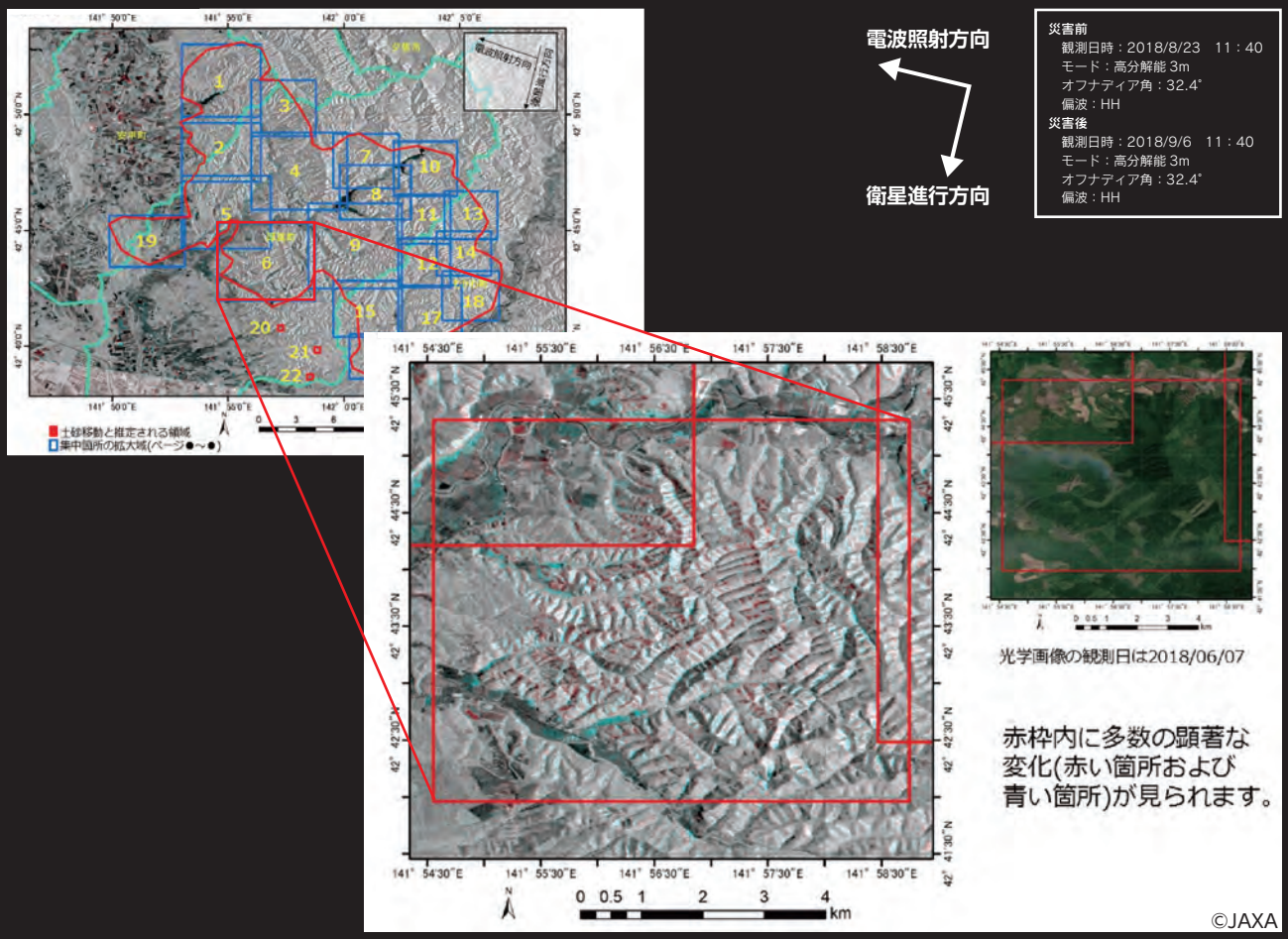


図1：大規模土砂移動のおそれのある箇所の判読の様子

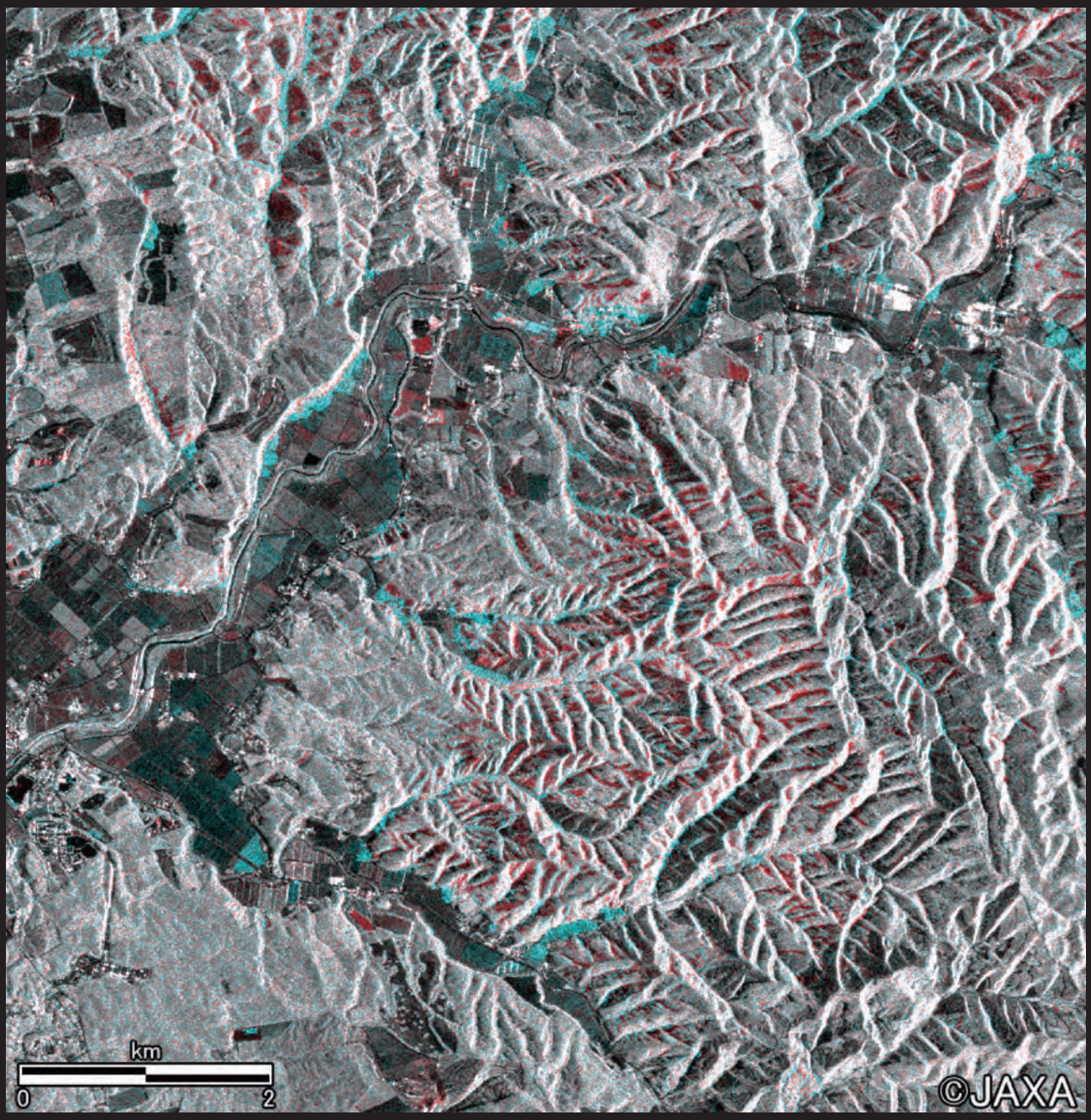
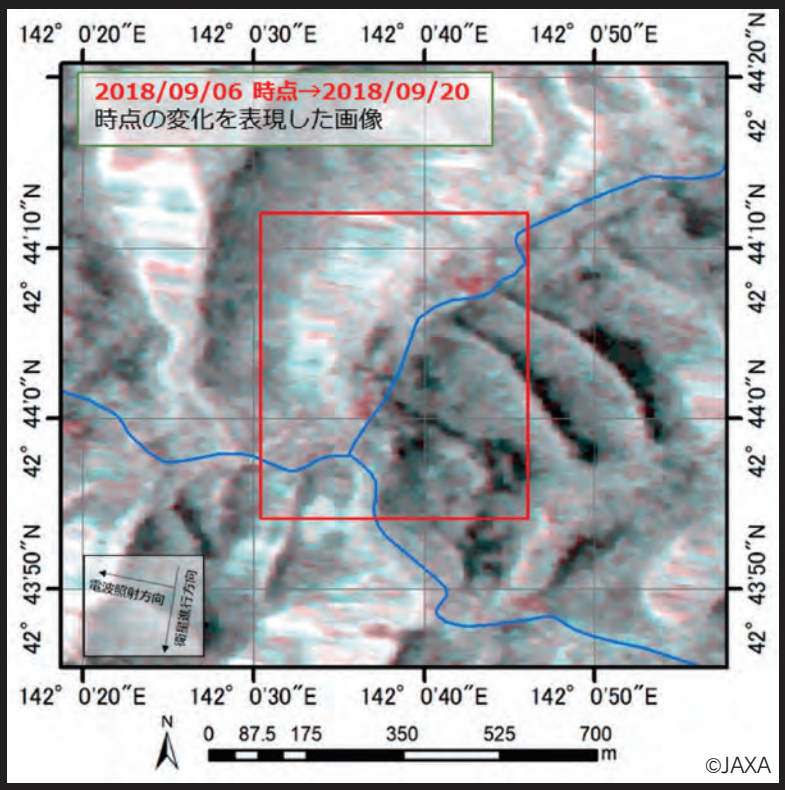


図2：だいち2号からの土砂崩壊域抽出画像（2018年9月6日11：41頃の厚真町吉野地区周辺）
赤い部分は土砂崩壊により森林が裸地になった部分、青い部分は崩れた土砂や樹木が堆積している状況を大まかに表します。このような変化は山間部でも見られ、非常に広い範囲で土砂崩れが発生したと考えられます。なお、農地の作物の生育状況など、本災害と関係のない変化にも色がついて見えている場合があります。

赤　　：2018年8月23日
緑、青：2018年9月6日

また、国土交通省砂防計画課からの要請のもと、余震や降雨による新たな土砂崩壊および河道閉塞による湛水の有無を把握することを目的に、「だいち2号」による継続的な観測を積雪前の12月初旬まで実施しました。

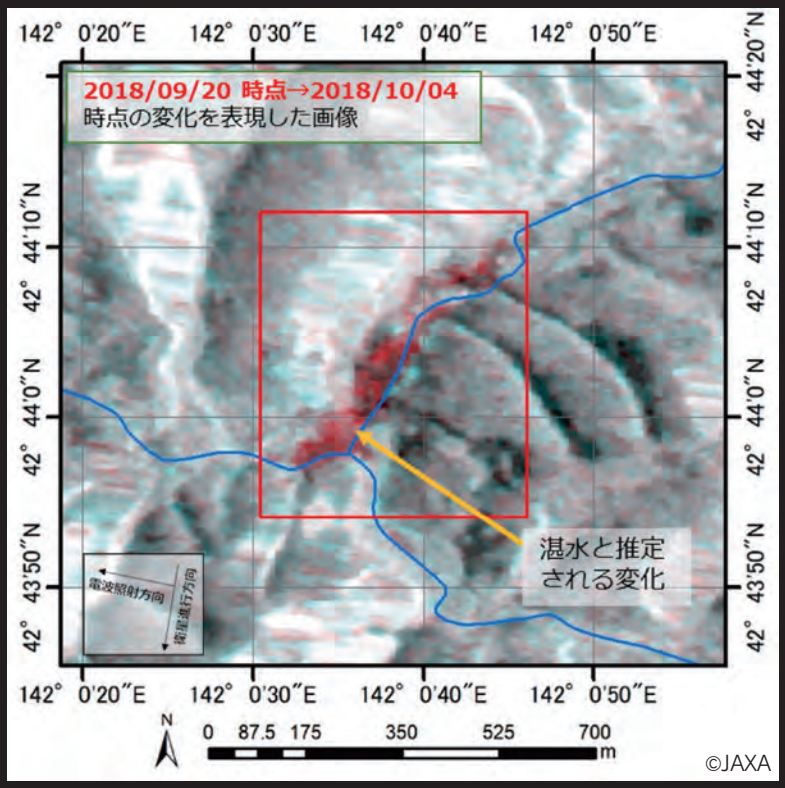
■土砂崩壊箇所および河道閉塞による湛水有無の把握



電波照射方向
衛星進行方向

1回目の観測
観測日時：2018/9/6　11：40
モード：高分解能3m
オフナディア角：32.4°
偏波：HH
2回目の観測
観測日時：2018/9/20　11：40
モード：高分解能3m
オフナディア角：32.4°
偏波：HH

赤　　：2018年9月6日
緑、青：2018年9月20日



電波照射方向
衛星進行方向

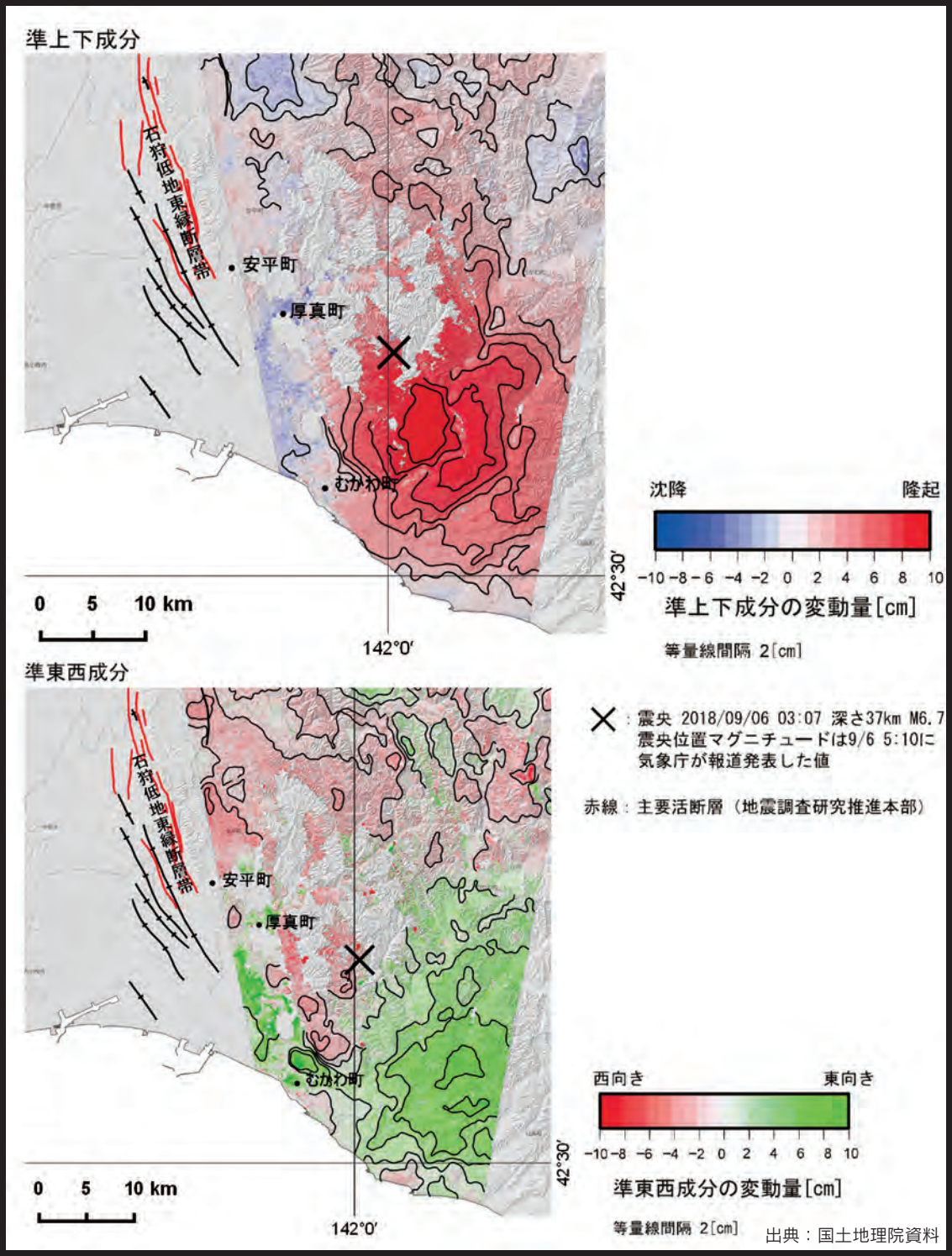
1回目の観測
観測日時：2018/9/20　11：40
モード：高分解能3m
オフナディア角：32.4°
偏波：HH
2回目の観測
観測日時：2018/10/4　11：40
モード：高分解能3m
オフナディア角：32.4°
偏波：HH

赤　　：2018年9月20日
緑、青：2018年10月4日

図3：湛水のおそれのある箇所の判読結果
赤枠の地域について、2018年9月6日（発災日）から2018年9月20日（発災から2週間後）の差分抽出結果について、大きな変化は確認されていませんが、2018年9月20日（発災から2週間後）から2018年10月4日（発災から4週間後）の差分抽出結果において、河道閉塞による湛水と推定される変化を抽出しています。

緊急観測データは「地震SAR解析ワーキンググループ（地震WG）」（事務局：国土地理院）に提供され、国土地理院による解析結果（2.5次元解析）は、9月11日に地震調査研究推進本部地震調査委員会から発表された「平成30年北海道胆振東部地震の評価」に掲載されました。

■2.5次元解析による地殻変動分布図（国土地理院）



南行軌道／右向き観測
1回目の観測
観測日時：2018/8/23 11：40
モード：高分解能3m
オフナディア角：32.4°
偏波：HH
2回目の観測
観測日時：2018/9/6 11：40
モード：高分解能3m
オフナディア角：32.4°
偏波：HH

北行軌道／右向き観測
1回目の観測
観測日時：2018/8/25 23：18
モード：高分解能6m
オフナディア角：28.0°
偏波：HH＋HV＋VH＋VV
2回目の観測
観測日時：2018/9/8 23：18
モード：高分解能6m
オフナディア角：28.0°
偏波：HH＋HV＋VH＋VV

図4：国土地理院による差分干渉解析結果
（だいち2号による地殻変動分布図（2.5次元解析））
震央周辺で最大7cm程度の隆起が見られます。隆起域の東側で最大4cmの東向きの変動が見られます。

災害事例 — ❼ [地震]

2021 令和3年

令和3年福島県沖地震

2021(令和3)年2月13日23時07分に福島県沖の深さ約55kmでマグニチュード(Mj)7.3の地震が発生、宮城県および福島県で最大震度6強を観測しました。この地震の発震機構は西北西－東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレート内部で発生した地震であり、宮城県の石巻港で0.2m、宮城県の石巻市鮎川、仙台港、福島県の相馬で0.1mの津波を観測しました。

この地震の発生後、震源付近では地震活動が活発な状態で推移しており、2月28日までに震度1以上を観測した地震が93回、このうち震度3以上を観測した地震が7回発生していました。この地震により、死者1人、負傷者186人、住家全壊24棟、半壊67棟、一部破損4,545棟などの被害が生じました(2021年2月25日19時00分現在、総務省消防庁による)。

国土交通省、農林水産省林野庁業務課、および地震予知連絡会に設置された「地震SAR解析ワーキンググループ(地震WG)」からの要請により、土砂移動状況および地殻変動状況の把握を目的として緊急観測を実施しました。2月14日以降3回の観測の結果、福島県二本松市、相馬市において土砂移動の可能性を確認することができました。

■土砂移動箇所の把握

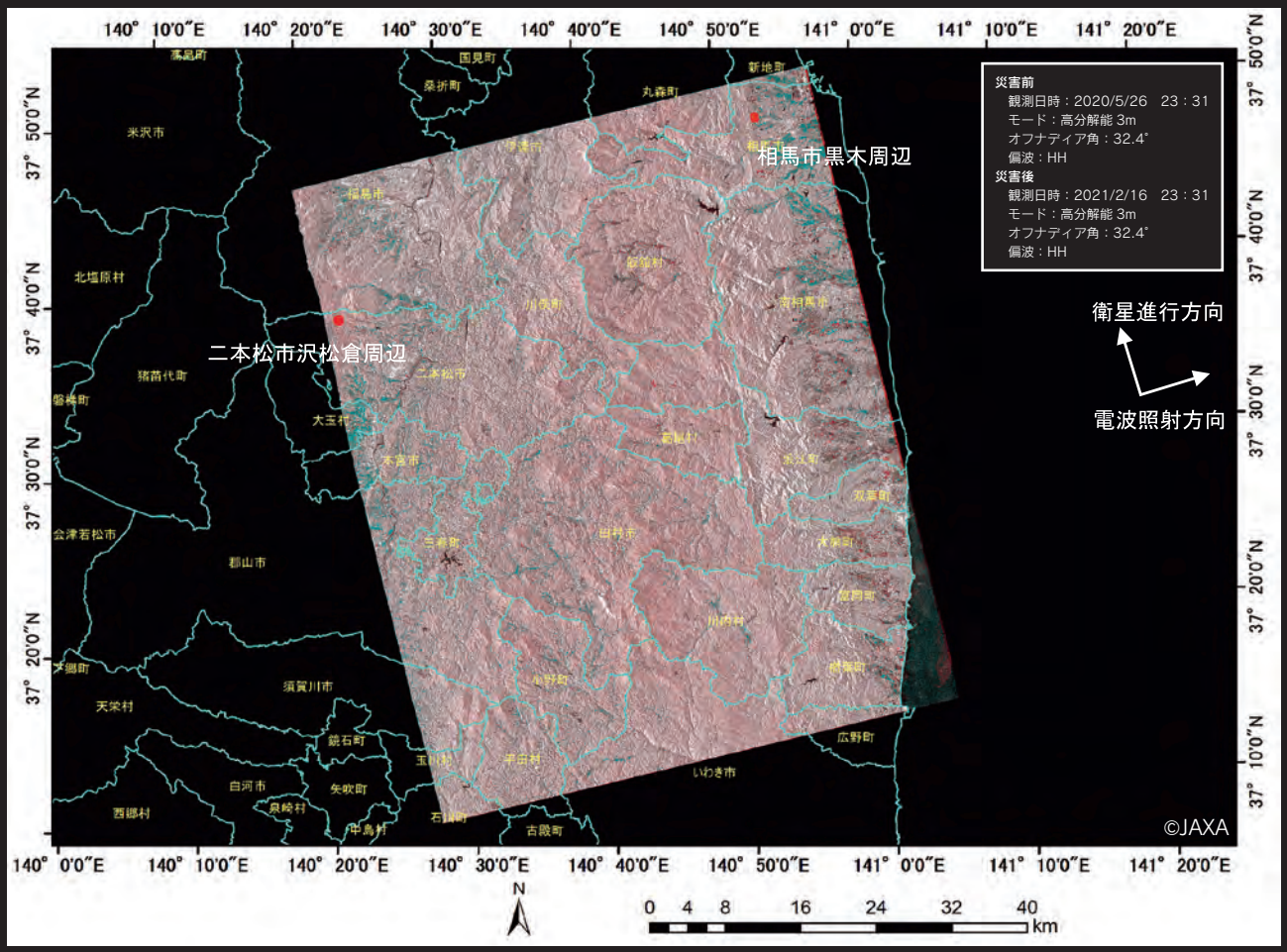
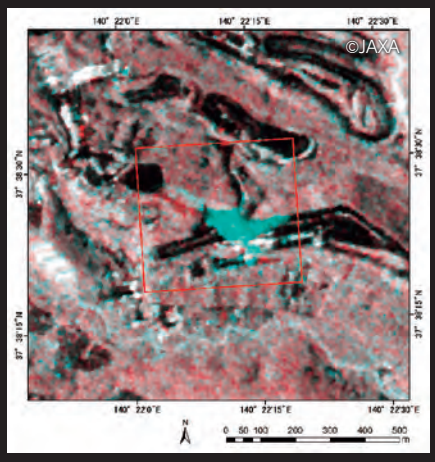


図1：土砂移動のおそれのある箇所の判読

赤い部分は土砂移動により森林が裸地になった部分、青い部分は崩れた土砂や樹木が堆積している状況を大まかに表します。なお、農地の作物の生育状況など、本災害と関係のない変化にも色がついて見えている場合があります。だいち2号では天候に左右されずに広い範囲を一度に観測することができます。

■福島県二本松市沢松倉周辺の土砂移動



災害前（2020年11月13日）

災害後（2021年3月3日）

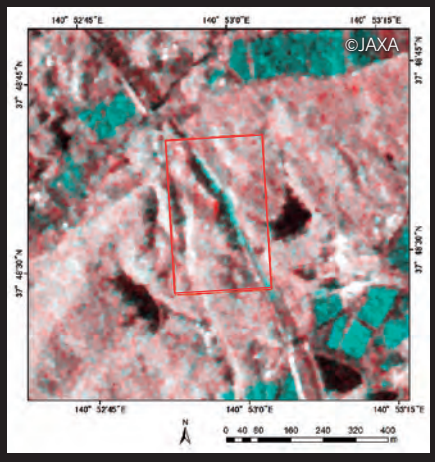
赤　　：2020年5月26日
緑、青：2021年2月16日

衛星進行方向
電波照射方向

左図		中央図	右図
災害前	災害後	(Sentinel-2)	(Sentinel-2)
観測日時：2020/5/26　23：31	観測日時：2021/2/16　23：31	観測日時：2020/11/13　10：29	観測日時：2021/3/3　10：26
モード：高分解能 3m	モード：高分解能 3m	分解能：10m	分解能：10m
オフナディア角：32.4°	オフナディア角：32.4°		
偏波：HH	偏波：HH		

図2：だいち2号からの土砂移動域抽出画像（福島県二本松市）
赤い部分は土砂移動により森林が裸地になった部分、青い部分は崩れた土砂や樹木が堆積している状況を表します。
発災前後の光学画像から土砂移動であることがわかります。

■福島県相馬市黒木周辺の土砂移動



災害前（2021年2月1日）

災害後（2021年2月18日）

赤　　：2020年5月26日
緑、青：2021年2月16日

衛星進行方向
電波照射方向

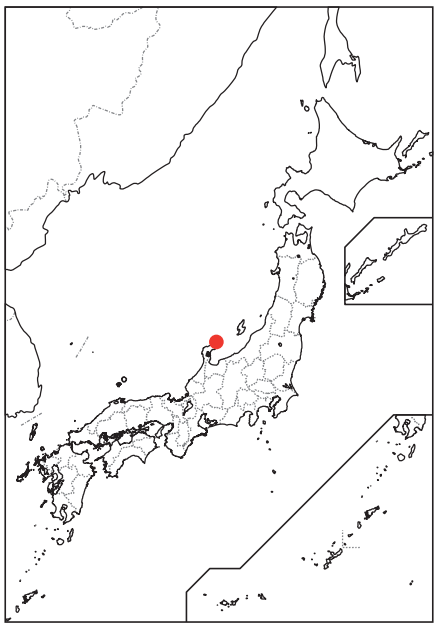
左図		中央図	右図
災害前	災害後	(Sentinel-2)	(Sentinel-2)
観測日時：2020/5/26　23：31	観測日時：2021/2/16　23：31	観測日時：2021/2/1　10：28	観測日時：2021/2/18　10：17
モード：高分解能 3m	モード：高分解能 3m	分解能：10m	分解能：10m
オフナディア角：32.4°	オフナディア角：32.4°		
偏波：HH	偏波：HH		

図3：だいち2号からの土砂移動域抽出画像（福島県相馬市）
赤い部分は土砂移動により森林が裸地になった部分、青い部分は崩れた土砂や樹木が堆積している状況を表します。
発災前後の光学画像から土砂移動であることがわかります。

災害事例 — ❽ [地震]

2023 令和5年

令和5年奥能登地震



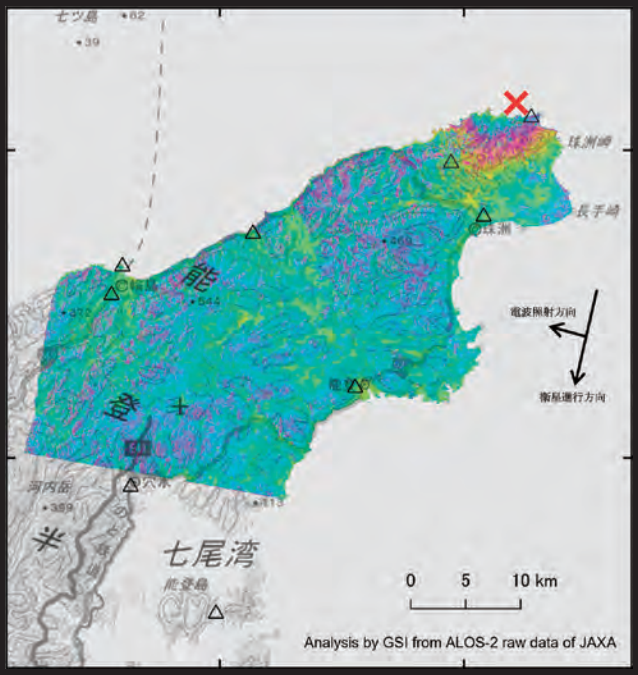
2023(令和5)年5月5日14時42分に能登半島沖の深さ12kmでマグニチュード(Mj)6.5の地震が発生し、石川県珠洲市で震度6強を観測しました。この地震により、石川県珠洲市長橋で4cm、輪島港(港湾局)で10cmの津波を観測しました。また、この地震が発生した約7時間後の同日21時58分に能登半島沖の深さ14kmでマグニチュード(Mj)5.9の地震が発生し、石川県珠洲市で震度5強を観測しました。この2つの地震の発震機構はともに北西—南東方向に圧力軸を持った逆断層型です。

これらの地震の震源付近では、5月1日から6月8日8時までに震度1以上を観測した地震が125回、このうち震度3以上を観測した地震が17回発生しました。

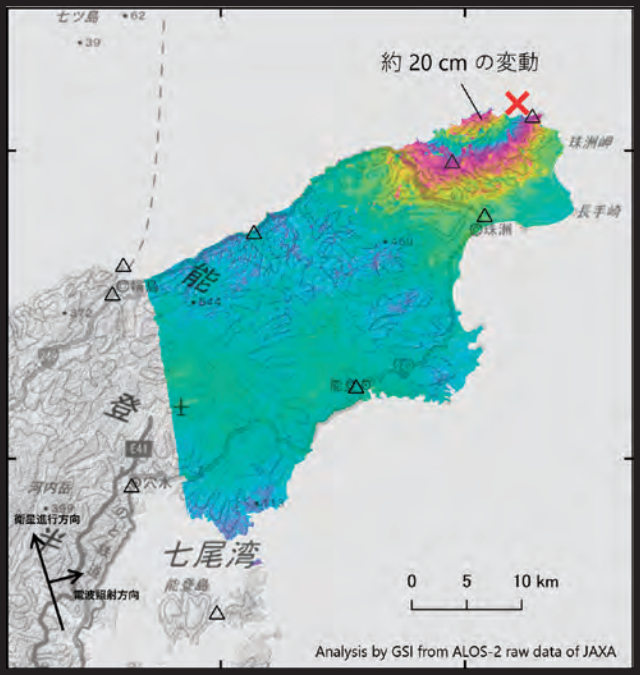
これらの地震により、総務省消防庁によると、死者1人、重傷者2人、軽傷者46人、住家全壊30棟、半壊169棟、一部破損535棟の被害が生じました(2023(令和5)年6月7日13時時点)。

JAXAでは、地震予知連絡会に設置された「地震SAR解析ワーキンググループ(地震WG)」からの要請により地殻変動状況の把握を目的として緊急観測を実施し、観測データを提供しました。観測データを用いた差分干渉解析結果から隆起や地殻変動が認められ、国土地理院ウェブサイトで公開されました。

■地殻変動抽出



2023年4月9日～2023年5月7日の変動

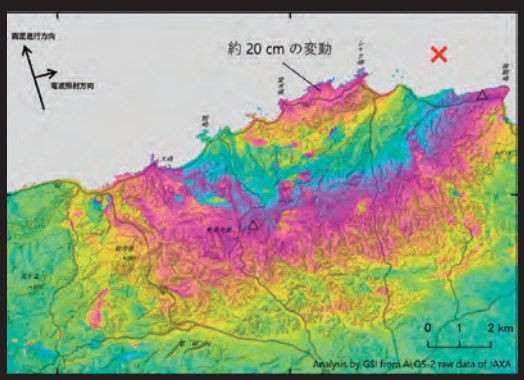


2023年4月21日～2023年5月5日の変動

△：国土地理院GNSS観測点

×：震央(2023年5月5日　14時42分)

拡大図

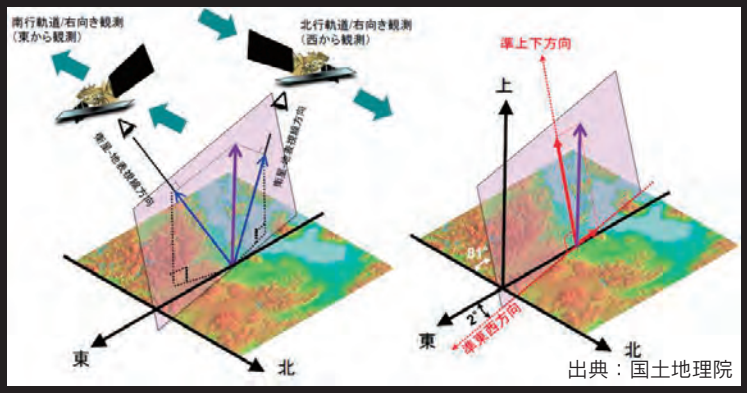


左図	右図
1 回目の観測	1 回目観測
観測日時：2023/4/9　11:56	観測日時：2023/4/21　23:44
モード：高分解能 3m	モード：高分解能 3m
オフナディア角：32.4°	オフナディア角：32.4°
偏波：HH	偏波：HH
2 回目の観測	2 回目観測
観測日時：2023/5/7　11:56	観測日時：2023/5/5　23:44
モード：高分解能 3m	モード：高分解能 3m
オフナディア角：32.4°	オフナディア角：32.4°
偏波：HH	偏波：HH

図1：差分干渉画像

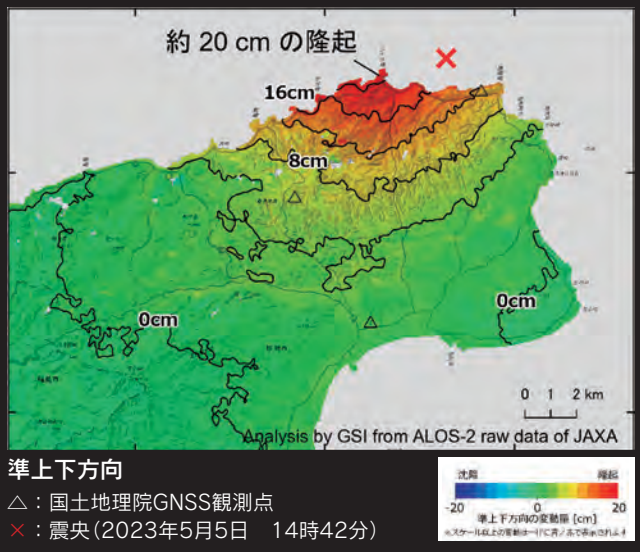
珠洲市北部で最大約20cmの衛星に近づく変動が見られます。珠洲市内の山地等では数cm程度の小規模な地すべり状変位が多数見られます。

■国土地理院による2.5次元解析

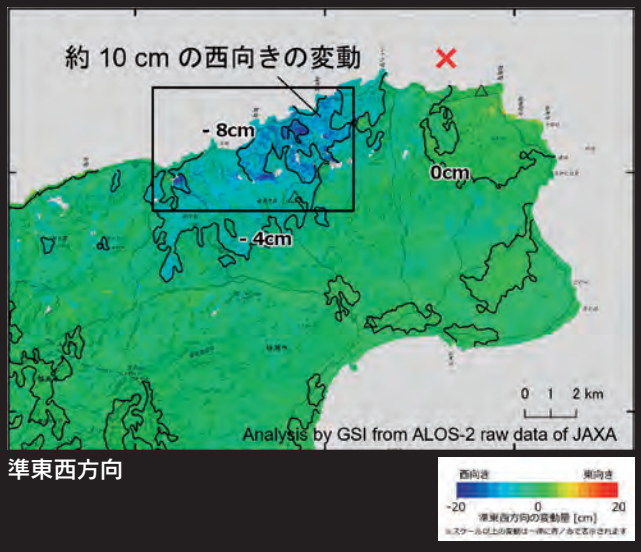


出典：国土地理院

図2：干渉SAR画像を用いた2.5次元解析の原理
東、西からの観測結果(青矢印)から2次元(ピンクの平面)の変動量(紫矢印)を推定し、準上下成分、準東西成分(赤矢印)に分離することができます。この解析方法を国土地理院は、2.5次元解析と呼んでいます。
詳細は、国土地理院資料https://www.gsi.go.jp/uchusokuchi/sar_3d.htmlを参照ください。

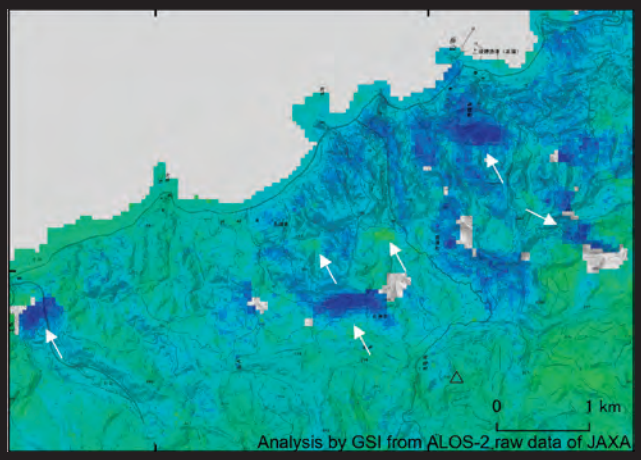


準上下方向
△：国土地理院GNSS観測点
×：震央(2023年5月5日　14時42分)



準東西方向

表示範囲



準東西方向　拡大図

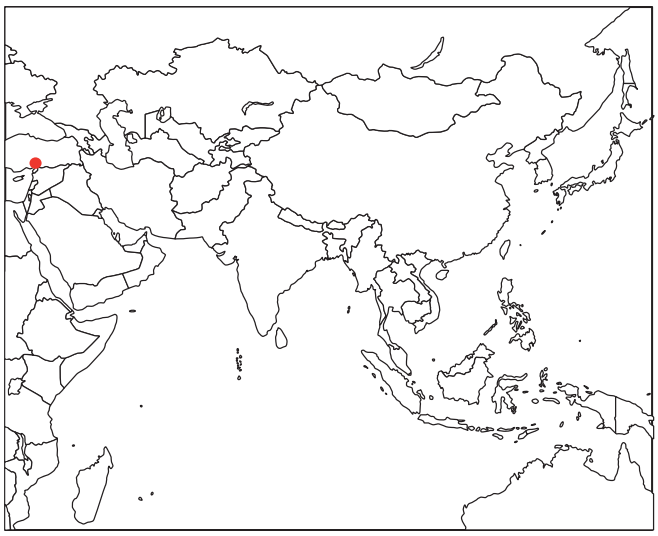
図3：干渉SAR画像を用いた2.5次元解析
(左図：準上下成分の変動量、右図：準東西成分の変動量)
国土地理院により、干渉SAR画像による結果(2016年4月9日～2023年5月7日、2023年4月21日～2023年5月5日)を組み合わせ、2.5次元解析を行い、地殻変動の準上下成分と準東西成分が求められました。珠洲市北部で最大約20cmの隆起、最大約10cmの西向きの変動(暫定値)が見られます。準東西方向の拡大図からは、珠洲市内の山地等で局所的な変動が多数見られます(白矢印)。

南行軌道／右向き観測	北行軌道／右向き観測
1 回目の観測	1 回目の観測
観測日時：2023/4/9　11:56	観測日時：2023/4/21　23:44
モード：高分解能 3m	モード：高分解能 3m
オフナディア角：32.4°	オフナディア角：32.4°
偏波：HH	偏波：HH
2 回目の観測	2 回目の観測
観測日時：2023/5/7　11:56	観測日時：2023/5/5　23:44
モード：高分解能 3m	モード：高分解能 3m
オフナディア角：32.4°	オフナディア角：32.4°
偏波：HH	偏波：HH

災害事例 ― 9 [地震]

2023 令和5年

トルコ地震



2023(令和5)年2月6日4時17分(現地時間)にトルコ南東部カフランマラシュ県パザルジュック郡を震源とした地震が発生しました。米国地質調査所(USGS)によれば震源の深さは約10km、地震の規模はマグニチュード(Mw)7.8です。その後約9時間後の同日13時24分(現地時間)に最初の地震から約95km離れたカフランマラシュ県エルビスタン郡を震源としてマグニチュード(Mw)7.5の余震が発生しました。2月18日までに、少なくとも5,700回の余震が発生しています。トルコでは、この地震により都市部を中心に、建造物の倒壊・一部損壊や道路の寸断など甚大な被害が発生しました。トルコ内務省災害緊急事態対策庁によると、2023(令和5)年3月31日(日本時間)までに余震を合わせ、この地震による死者が50,096人、負傷者115,000人以上の被害が出ているとのことです。また、シリアでも報道等により5,900名を超える死者が発生していることも報告されています。

JAXAは、センチネルアジアや国際災害チャータ等からの要請に基づき、「だいち2号」による緊急観測を実施し、関係機関へのデータ提供を行いました。国土地理院による地殻変動解析の結果は、トルコ防災危機管理庁へ提供され、災害対策や分析に役立てられました。

■被害箇所の把握

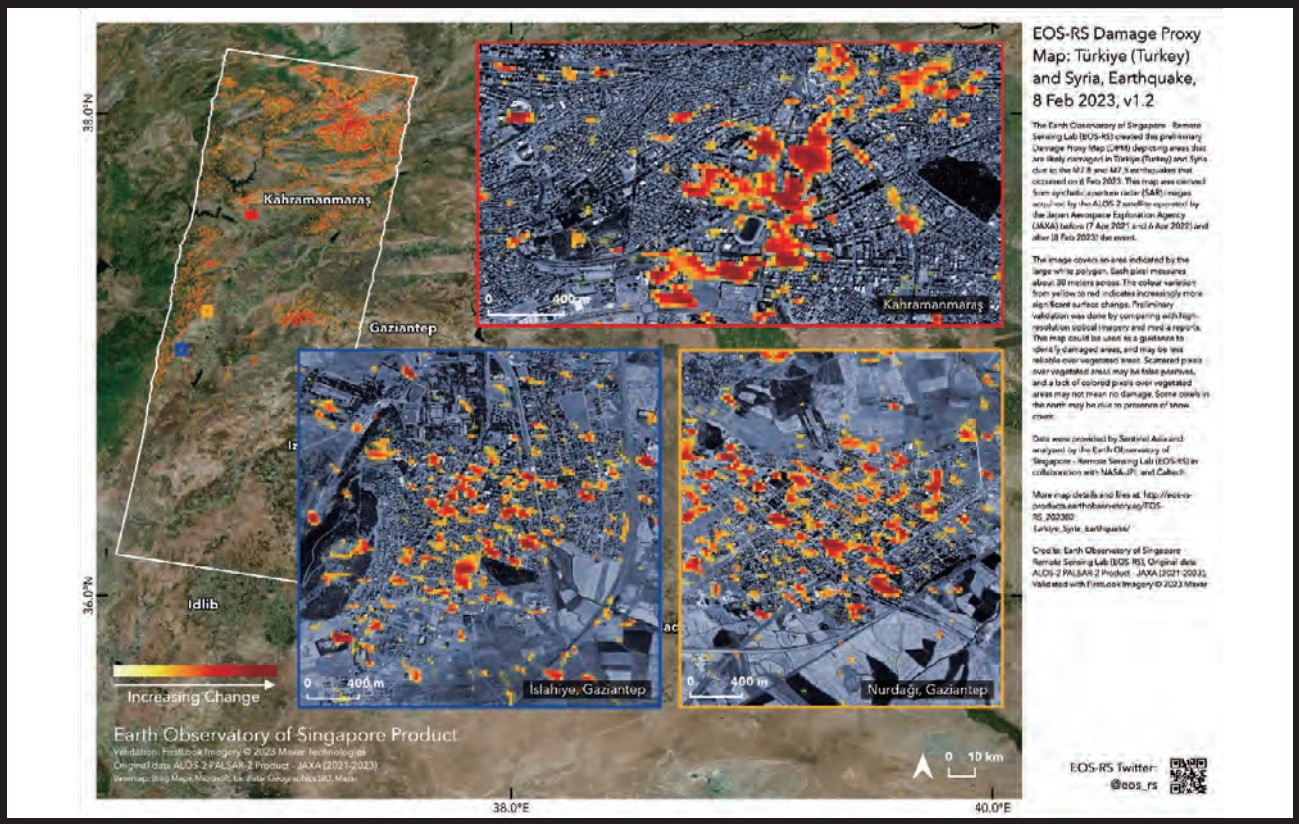
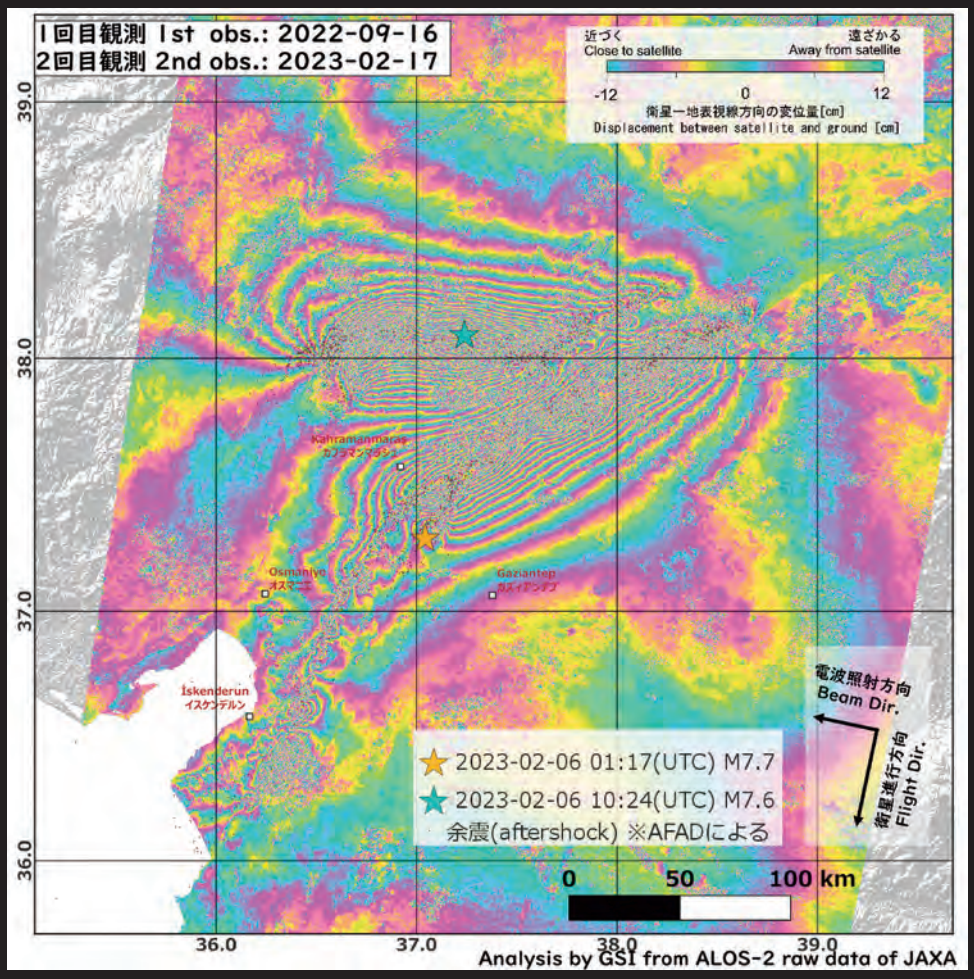


図1：南洋理工大学(シンガポール地球観測所)より提供された推定被害マップ
黄色から赤色になるにつれ、災害前後のSAR画像の変化が大きいことを表しています。作成されたマップは被害地域を特定するための指針として使用できますが、植生地域では信頼性が低くなる可能性があることに留意が必要です。

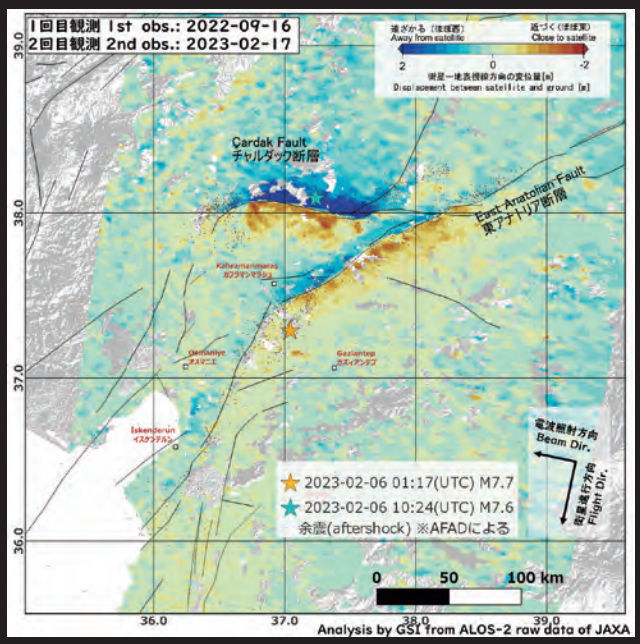
災害前
観測日時 1：2021/4/7　18:38
観測日時 2：2022/4/6　18:38
モード：高分解能 10m 分解能
オフナディア角：28.2°
偏波：HH + HV

災害後
観測日時：2023/2/8　18:39
モード：高分解能 10m 分解能
オフナディア角：28.2°
偏波：HH + HV

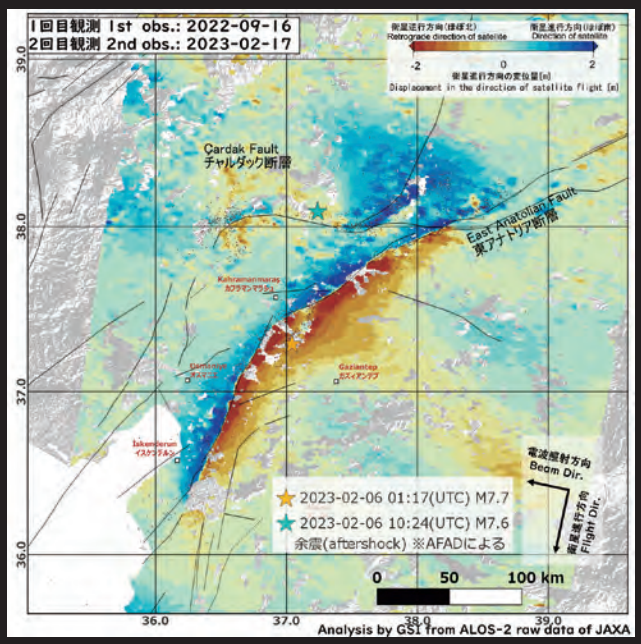
■地殻変動抽出



1回目の観測
観測日時：2022/9/16　18:31
モード：広域撮像 100m
オフナディア角：34.9°
偏波：HH
2回目の観測
観測日時：2023/2/17　18:32
モード：広域撮像 100m
オフナディア角：34.9°
偏波：HH



視線方向



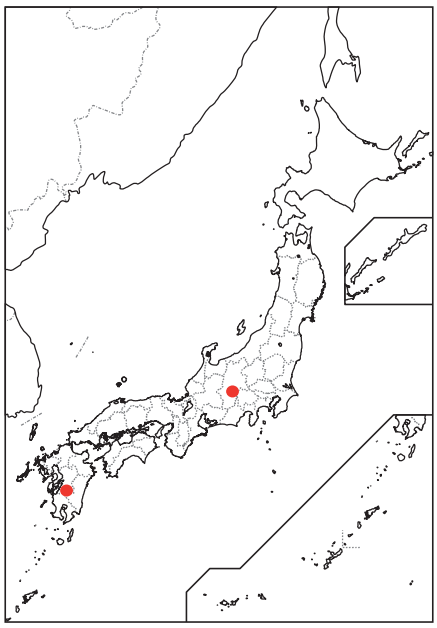
衛星進行方向

図2：国土地理院による解析（上図：差分干渉画像、下図：ピクセルオフセット法による地殻変動）
東アナトリア断層およびチャルダック断層に沿って地殻変動（干渉縞）が見られます。これらの断層の周辺では非干渉領域（干渉縞になっていない箇所）が見られ、地震に伴って地表面が変化した可能性があります。ピクセルオフセット法を用いた地殻変動解析では、東アナトリア断層を挟んで最大で5mを超える変動、チャルダック断層を挟んで最大で4m程度の変動が見られます。ピクセルオフセット法とは、1画素（1ピクセル）以下の精度で画像マッチングを行うことにより約10数cm～数10cmの精度で地表変位を計測できる解析手法です。

災害事例 — ⑩ [水害／土砂]

2020 令和2年

令和2年7月豪雨

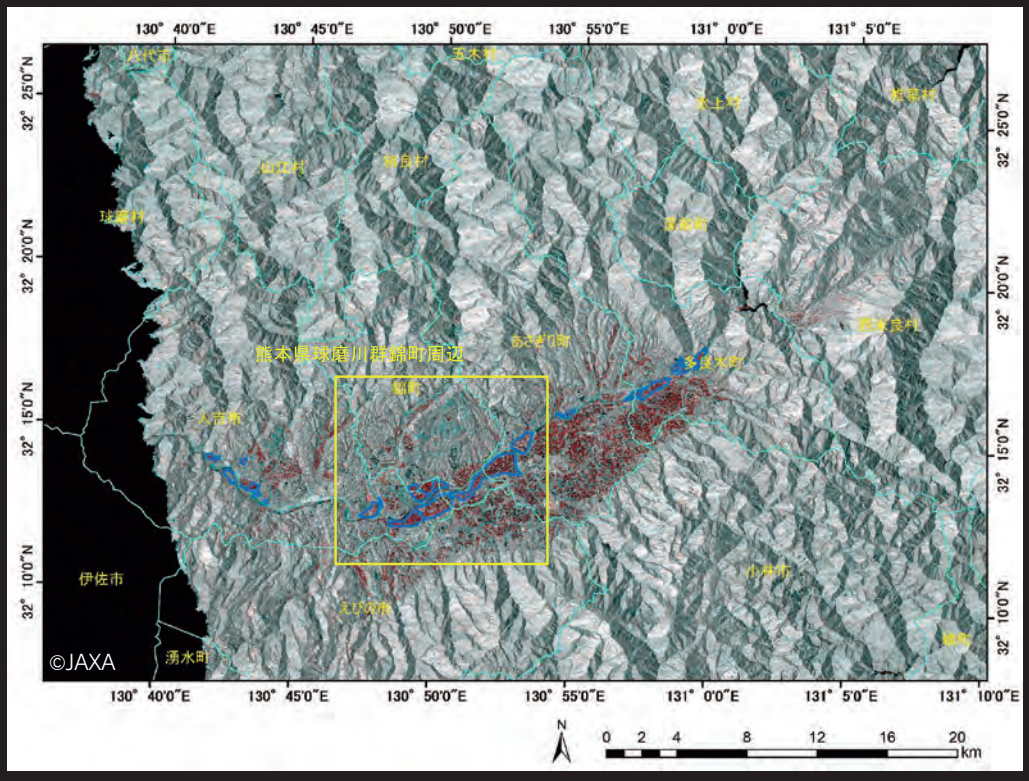


2020(令和2)年7月3日から7月31日にかけて、日本付近に停滞した前線の影響で各地で大雨となり、人的被害や物的被害が発生しました。特に九州では4日から7日にかけて記録的な大雨となり「令和2年7月豪雨」と名称が定められました。この大雨により、球磨川や筑後川、飛騨川、江の川、最上川といった大河川で氾濫が相次いだほか、土砂災害、低地の浸水等により、人的被害や物的被害が多く発生しました。また、国が管理する7水系8河川、県が管理する58水系194河川で決壊等による氾濫が発生しました。その結果、死者86人、行方不明者2人、住家の全半壊等8,278棟、住家浸水8,007棟の極めて甚大な被害が発生しました(令和3年11月26日総務省消防庁発表)。

7月3日以降、九州地方を中心に甚大な被害が予測されたことから、国土交通省および農林水産省林野庁からの要請をもとに、浸水域把握および崩壊発生箇所把握を目的とした計11回の緊急観測を実施しました。

また、九州地方に続き、同年7月7日夜から8日昼にかけて長野県、岐阜県においても局地的な豪雨が発生し、土砂崩れが発生しました。国土交通省および農林水産省林野庁からの要請をもとに、崩壊発生箇所把握を目的とした緊急観測を実施しました。国土交通省では、中部地整および北陸地整へデータを提供し、防災ヘリのルート検討に活用されました。その後、ヘリ調査の結果から崩壊箇所の確認が行われました。また、林野庁も同様に、中部森林管理局へデータを提供し、上空からの調査の目安として活用されました。

■熊本県球磨川の浸水域



衛星進行方向

電波照射方向

□浸水が疑われる箇所

赤　　：2016年5月1日

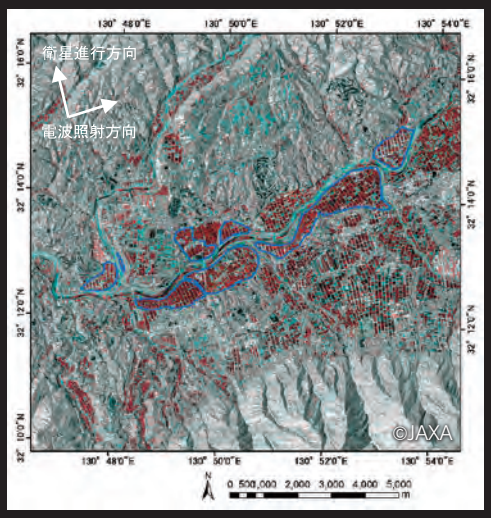
緑、青：2020年7月5日

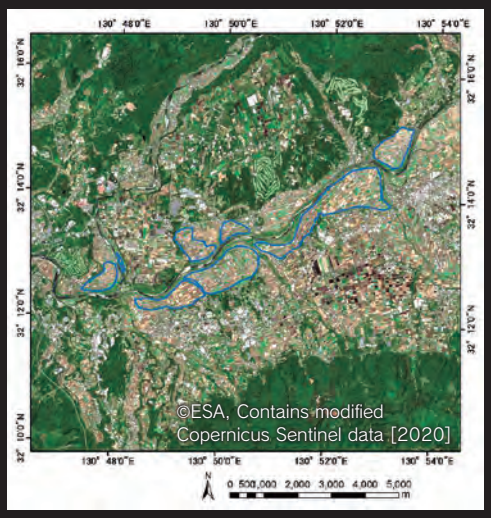
図1：球磨川周辺の浸水域

青線で囲われた箇所は浸水が疑われる箇所です。だいち2号では天候に左右されずに浸水の可能性のある広い範囲を一度に観測することができます。

災害前	災害後
観測日時：2016/5/1　00：04	観測日時：2020/7/5　00：04
モード：高分解能 3m	モード：高分解能 3m
オフナディア角：18.0°	オフナディア角：18.0°
偏波：HH	偏波：HH

■浸水域の時間変化





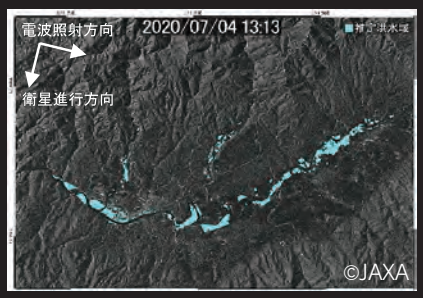
□浸水が疑われる箇所

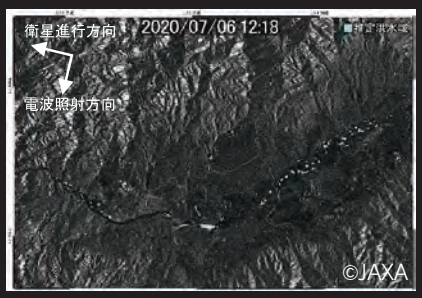
赤　　：2016年5月1日
緑、青：2020年7月5日

左図
　災害前
　　観測日時：2016/5/1　00：04
　　モード：高分解能 3m
　　オフナディア角：18.0°
　　偏波：HH
　災害後
　　観測日時：2020/7/5　00：04
　　モード：高分解能 3m
　　オフナディア角：18.0°
　　偏波：HH
右図
　(Sentinel-2)
　観測日時：2020/5/11　10：57
　分解能：10m

図2：球磨川周辺における浸水想定域の時間変化
（左：被災前後のだいち2号画像判読結果、右：発災前のsentinel-2画像（2020年5月11日））
囲場や河川に接続した箇所で赤色箇所が確認でき、浸水した状態だと考えられます。

■浸水域の時間変化



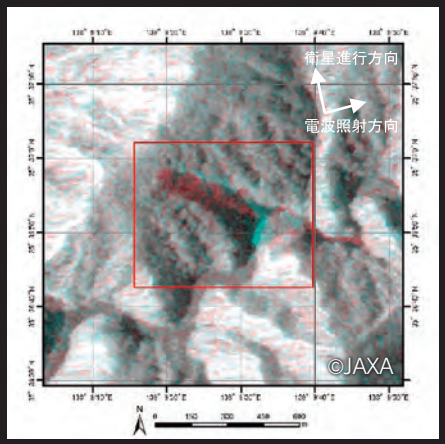


浸水が疑われる箇所

左図
　観測日時：2020/7/4　13：13
　モード：高分解能 3m
　オフナディア角：50.9°
　偏波：HH
中央図
　観測日時：2020/7/5　00：04
　モード：高分解能 3m
　オフナディア角：18.0°
　偏波：HH
右図
　観測日時：2020/7/6　12：18
　モード：高分解能 3m
　オフナディア角：32.4°
　偏波：HH

図3：球磨川周辺における浸水想定域の時間変化
浸水想定域は、だいち2号の観測データに加え、水循環シミュレーションシステム「Today's Earth-Japan（TE-Japan）」による推定結果を組み合わせて算出しています。時間の経過とともに浸水想定域が縮小している様子が分かります。

■長野県伊那市永谷浦の土砂移動



赤　　：2018年5月30日
緑、青：2020年7月8日

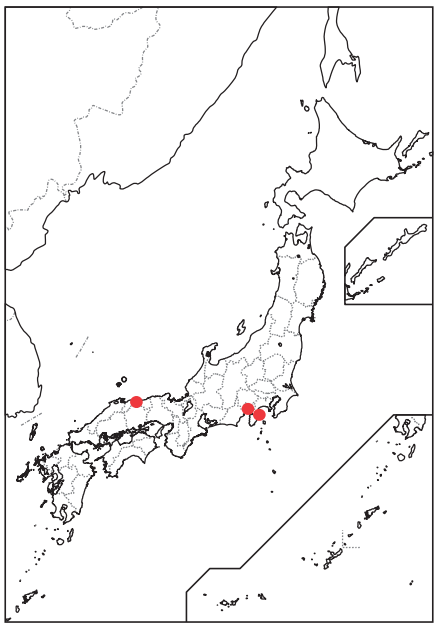
左図
　災害前
　　観測日時：2018/5/30　23：51
　　モード：高分解能 3m
　　オフナディア角：42.7°
　　偏波：HH
　災害後
　　観測日時：2020/7/8　23：51
　　モード：高分解能 3m
　　オフナディア角：42.7°
　　偏波：HH
右図
　（航空写真）
　観測日：2020/7/12

図4：長野県伊那市永谷浦の土砂移動箇所
（左：だいち2号の2時期合成画像、右：ヘリ調査結果画像（2020年7月12日））
地すべりのような赤と青が入り混じった構造が判読できます。航空写真画像による確認の結果、既崩壊箇所の拡大が確認されました。

災害事例 ― ⑪ [水害／土砂]

2021 令和3年

令和3年7月1日からの大雨



2021(令和3)年6月末から7月上旬にかけて梅雨前線が西日本から東日本に停滞、特に7月2日から3日にかけては、東海地方から関東地方南部を中心に断続的に雨が降り、静岡県の複数の地点で72時間降水量が観測史上1位(令和3年7月時点)の値を更新するなど記録的な大雨となりました。そして7月3日、熱海市伊豆山地区において発生した土石流は、逢初川の源頭部(海岸から約2km上流、標高約390m地点)から逢初川に沿って流下し、延長約1km、最大幅約120mにわたり被災し、2021年11月1日時点の消防庁の報告で死者26人、行方不明者1人等多くの人的・物的被害が発生しました。

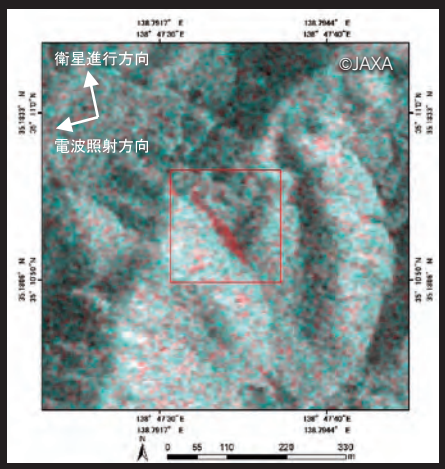
国土交通省河川情報企画室、砂防計画課、農林水産省林野庁より要請を受け、浸水域把握、土砂移動域把握を目的とし、「だいち2号」による計7回の緊急観測を行いました。

緊急観測実績

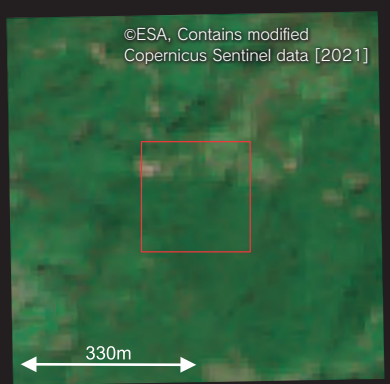
7月4日以降、計7回の緊急観測を実施しました。太陽光を必要とせず、天候の影響も受けにくい「だいち2号」等のSAR衛星では、定期的に日々の変化を撮影することが可能となります。

観測日時		要求先	観測場所	目的
7月 4日	22時49分	国土交通省 農林水産省林野庁	静岡県	土砂移動把握
7月 5日	23時10分	国土交通省 農林水産省林野庁	静岡県	土砂移動把握
7月 6日	12時38分	国土交通省 農林水産省林野庁	静岡県	土砂移動把握
7月 9日	00時12分	国土交通省	鳥取県	浸水把握
	12時04分	農林水産省林野庁	広島県、島根県	土砂移動把握
7月10日	12時25分	国土交通省	熊本県、鹿児島県	浸水把握
7月11日	23時37分	農林水産省林野庁	熊本県、鹿児島県	土砂移動把握

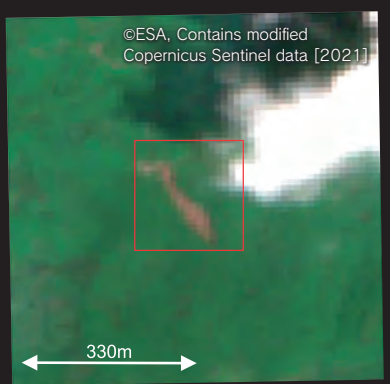
■静岡県沼津市西野周辺の土砂移動



赤　　：2017年11月26日
緑、青：2021年7月4日



災害前(2021年4月22日)



災害後(2021年7月21日)

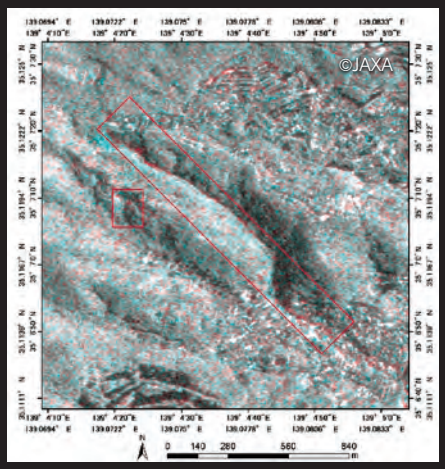
図1：静岡県沼津市西野周辺の土砂移動抽出
赤枠で囲った範囲には地すべりのような赤と青が入り混じった構造が判読できます。発災前後の光学画像から土砂移動であることがわかります。

左図
災害前
観測日時：2017/11/26　22：49
モード：高分解能 3m
オフナディア角：46.4°
偏波：HH
災害後
観測日時：2021/7/4　22：49
モード：高分解能 3m
オフナディア角：46.4°
偏波：HH

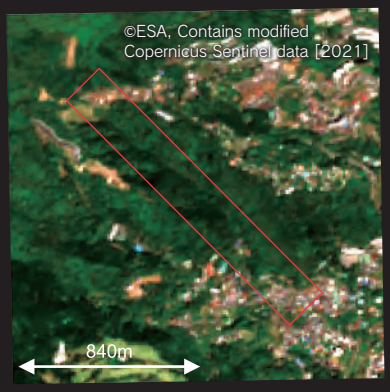
中央図
(Sentinel-2)
観測日時：2021/4/22　10：26
分解能：10m

右図
(Sentinel-2)
観測日時：2021/7/21　10：26
分解能：10m

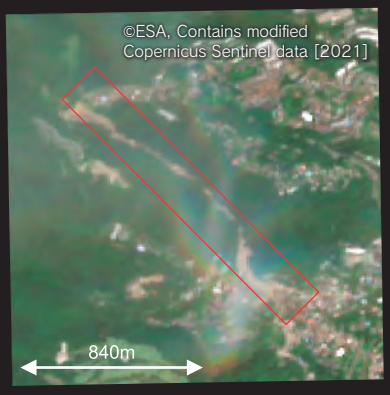
■静岡県熱海市伊豆山周辺の土砂移動



赤　　：2021年7月4日
緑、青：2017年11月26日



災害前（2021年4月22日）



災害後（2021年7月21日）

衛星進行方向
電波照射方向

左図
災害前
観測日時：2017/11/26　22：49
モード：高分解能 3m
オフナディア角：46.4°
偏波：HH
災害後
観測日時：2021/7/4　22：49
モード：高分解能 3m
オフナディア角：46.4°
偏波：HH

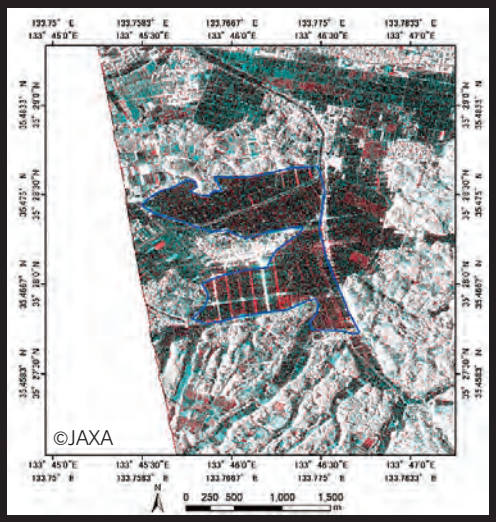
中央図
(Sentinel-2)
観測日時：2021/4/22　10：26
分解能：10m

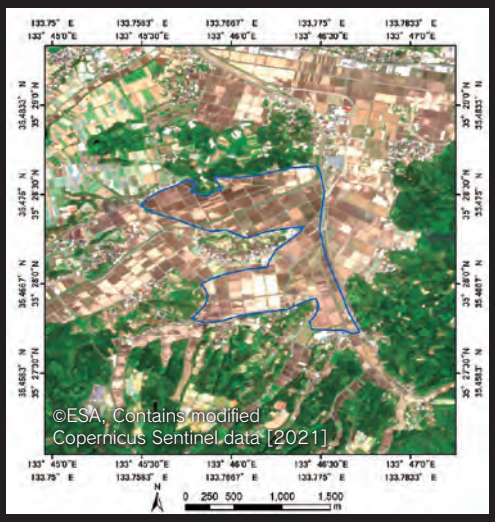
右図
(Sentinel-2)
観測日時：2021/7/21　10：26
分解能：10m

図2：静岡県熱海市伊豆山周辺の土砂移動抽出
（左：だいち2号の2時期合成画像）
（中央、右：災害前後の光学画像）
赤枠で囲った範囲には青い筋と赤い筋が隣り合う土砂移動のような構造が判読できます。発災前後の光学画像から土砂移動であることがわかります。

写真1　災害後の伊豆山周辺（2021年7月5日）

■鳥取県東伯郡北栄町大島周辺の浸水域





衛星進行方向
電波照射方向

□浸水が疑われる箇所

左図
災害前
観測日時：2018/6/29　00：12
モード：高分解能 3m
オフナディア角：46.4°
偏波：HH
災害後
観測日時：2021/7/9　00：12
モード：高分解能 3m
オフナディア角：46.4°
偏波：HH

右図
(Sentinel-2)
観測日時：2021/5/23　10：46
分解能：10m

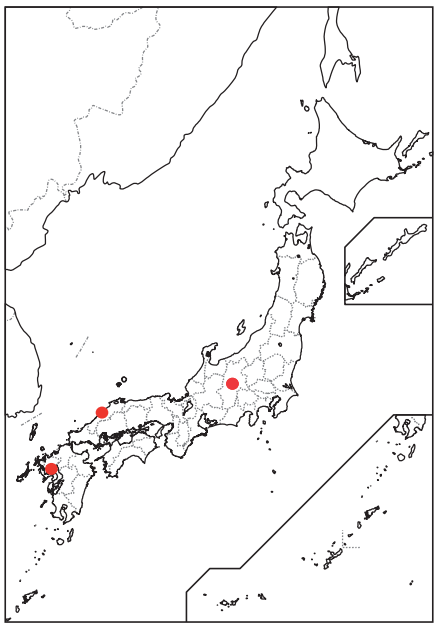
赤：2021年7月9日　緑、青：2018年6月29日

図3：鳥取県東伯郡北栄町大島の浸水想定域
（左：だいち2号の2時期合成画像、右：災害前の光学画像（2021年5月23日））
河川に接続した箇所で赤色箇所が確認でき、浸水した状態だと考えられます。浸水が疑われる箇所は衛星画像のみから抽出しているため、降雨以外の耕作地などの変化による浸水判定、市街地での過剰な抽出、水田を除くための過小評価等が含まれている可能性があります。

災害事例 — ⑫ [水害／土砂]

2021 令和3年

令和3年8月の大雨



2021(令和3)年8月11日以降、前線の活動が活発となり、8月12日に九州北部地方で、8月13日には中国地方で線状降水帯が発生しました。線状降水帯により西日本から東日本の広い範囲で大雨となり、気象庁は広島県、長崎県、佐賀県、福岡県に大雨特別警報を発表しました。九州地方や中国地方では土砂災害による人的被害、河川氾濫に伴う家屋等の浸水などの被害が発生しました。また長野県岡谷市でも土石流が発生して3人が死亡するなど、東海地方や長野でも多くの被害が発生しました。

総務省消防庁のまとめ(8月24日時点)によると、今回の大雨により死者・行方不明者11人の人的被害が発生しました。

JAXAは、国土交通省河川情報企画室、砂防計画課、農林水産省林野庁、岐阜県より要請を受け、浸水域把握および土砂移動域把握を目的とし、「だいち2号」による計11回の緊急観測を行いました。

緊急観測実績

8月12日以降、計11回の緊急観測を実施しました。太陽光を必要とせず、天候の影響も受けにくい「だいち2号」等のSAR衛星では、定期的に日々の変化を撮影することが可能となります。

観測日時		要求先	観測場所	目的
8月12日	23時23分	国土交通省	佐賀県、熊本県	浸水把握
8月13日	12時53分	国土交通省	福岡県、佐賀県、熊本県	浸水把握
	23時44分	国土交通省	佐賀県、熊本県	浸水把握
8月14日	13時13分	国土交通省	佐賀県、長崎県	浸水把握・土砂移動把握
8月15日	00時05分	国土交通省	島根県、広島県	浸水把握・土砂移動把握
	11時57分	国土交通省 農林水産省林野庁	福岡県、大分県、熊本県	土砂移動把握
	22時29分	国土交通省	長野県、山梨県、静岡県	土砂移動把握
8月16日	23時10分	国土交通省 農林水産省林野庁	富山県、長野県、岐阜県	土砂移動把握
8月17日	12時38分	国土交通省	長野県	土砂移動把握
8月18日	23時51分	国土交通省	岐阜県	土砂移動把握
8月19日	23時03分	農林水産省林野庁 岐阜県	岐阜県	土砂移動把握

■災害速報図

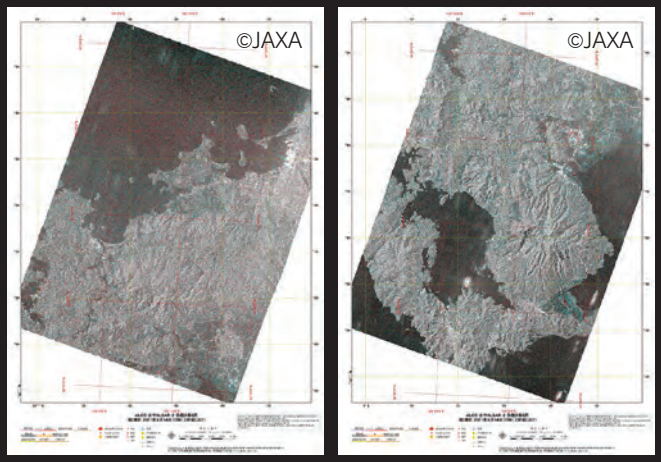
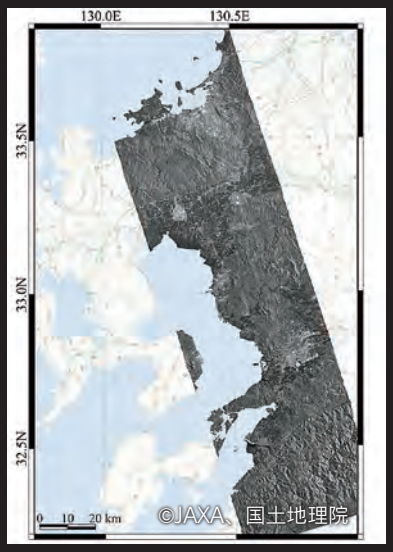
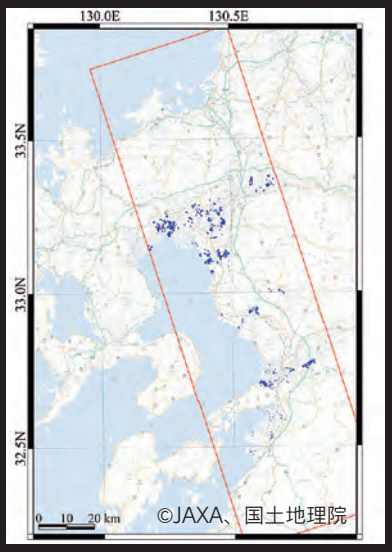


図1：災害速報図(浸水推定結果)
災害前の画像を赤色に、災害後の画像を緑色と青色に割り当てています。浸水が疑われる箇所は赤色で表されています。JAXAでは緊急観測を実施後、速やかに災害速報図を作成し、関係機関へ提供しています。

■九州地方の観測画像と推定された浸水域

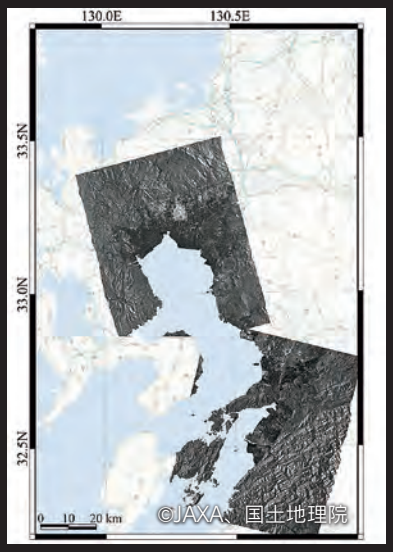


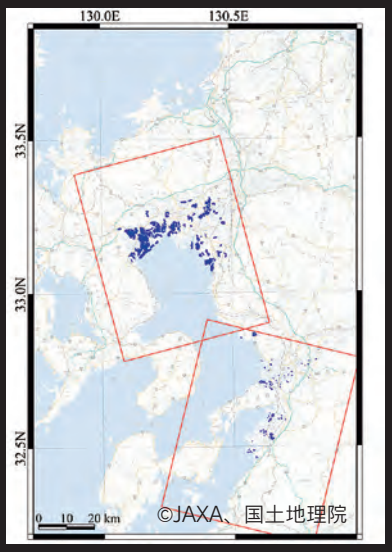


衛星進行方向
電波照射方向

観測日時：2021/8/12　23：23
モード：高分解能 3m
オフナディア角：48.0°
偏波：HH

(a)2021年8月12日の観測
佐賀県小城市、佐賀市、福岡県久留米市、柳川市、みやま市、熊本県玉名市、熊本市、宇土市、益城町などで小規模な浸水域が見られます。





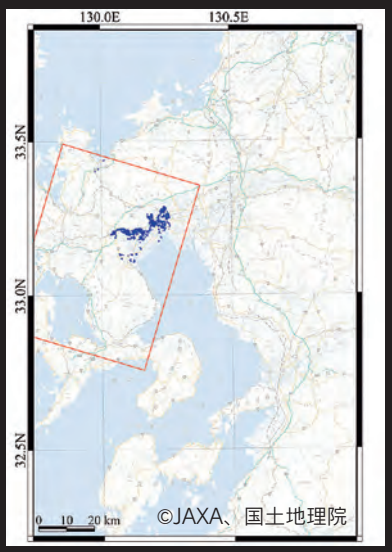
衛星進行方向
電波照射方向

観測日時：2021/8/13　23：44
モード：高分解能 3m
オフナディア角：25.6°
偏波：HH

電波照射方向
衛星進行方向

観測日時：2021/8/13　12：53
モード：高分解能 3m
オフナディア角：29.1°
偏波：HH

(b)2021年8月13日の観測
佐賀県の六角川周辺の各市町などで浸水域が拡大しています。



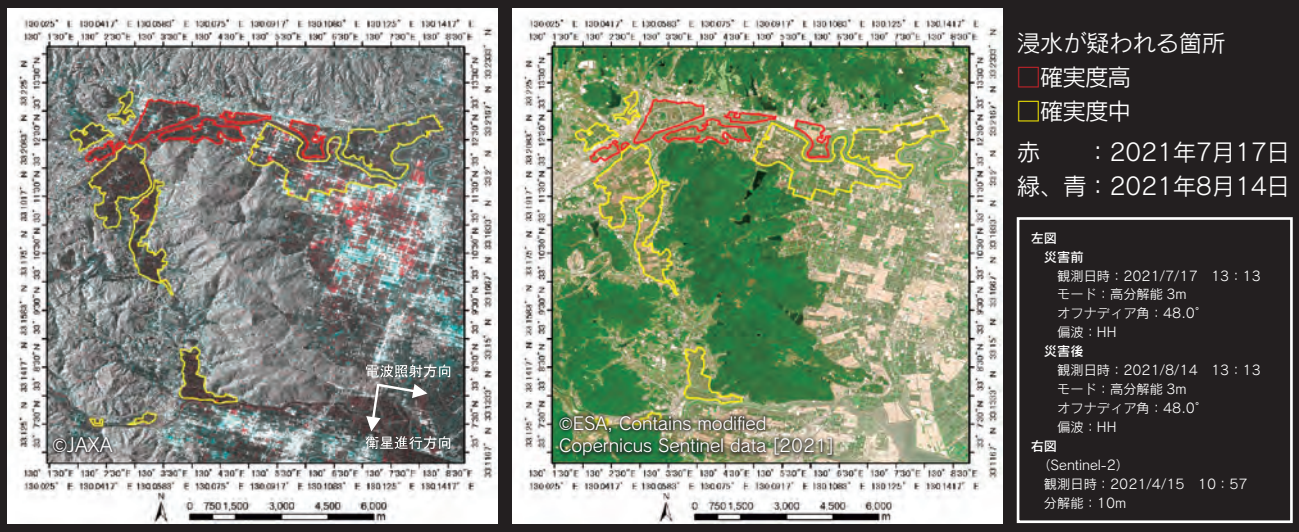
電波照射方向
衛星進行方向

観測日時：2021/8/14　13：13
モード：高分解能 3m
オフナディア角：48.0°
偏波：HH

(c)2021年8月14日の観測
六角川、牛津川、武雄川の周辺（佐賀県武雄市、大町町、江北町、白石町、小城市、佐賀市）で広範囲の浸水が見られます。

図2：九州地方の浸水推定結果（左：だいち2号の観測画像、右：推定された浸水域）
浸水推定域は、だいち2号の観測データに加え、水循環シミュレーションシステム「Today's Earth-Japan（TE-Japan）」による推定結果を組み合わせて算出したものです。推定結果は農地の通常の湛水など、浸水に関係しない変化が含まれる場合がある点にご注意下さい。

■佐賀県武雄市北方町周辺の浸水域

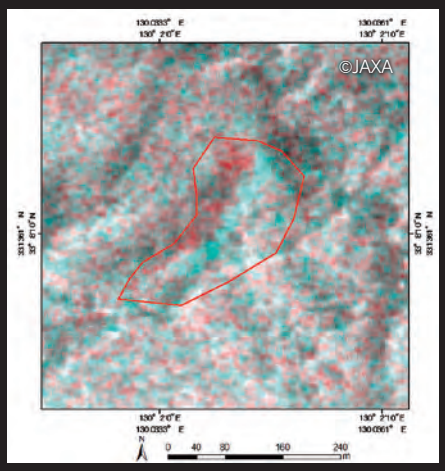


浸水が疑われる箇所
□確実度高
□確実度中
赤　　：2021年7月17日
緑、青：2021年8月14日

左図
　災害前
　　観測日時：2021/7/17　13：13
　　モード：高分解能 3m
　　オフナディア角：48.0°
　　偏波：HH
　災害後
　　観測日時：2021/8/14　13：13
　　モード：高分解能 3m
　　オフナディア角：48.0°
　　偏波：HH
右図
　(Sentinel-2)
　観測日時：2021/4/15　10：57
　分解能：10m

図3：佐賀県武雄市北方町周辺の浸水推定域判読結果
（左：推定浸水範囲、右：被災前光学画像（2021年7月15日））
河川に接続した赤色箇所が確認でき、浸水した状態と考えられます。衛星画像のみから浸水範囲を抽出しているため、降雨以外の耕作地等の変化による浸水判定、市街地での過剰な抽出、水田を除くための過小評価等が含まれている可能性があります。

■佐賀県嬉野市塩田町周辺の土砂移動



赤　　：2021年7月17日
緑、青：2021年8月14日

電波照射方向
衛星進行方向

災害前（2021年7月30日）

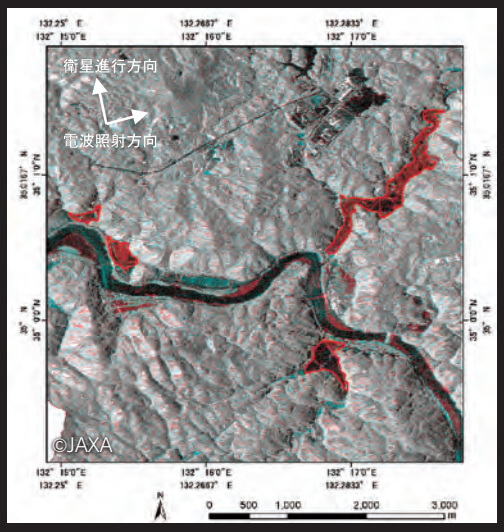
災害後（2021年8月27日）

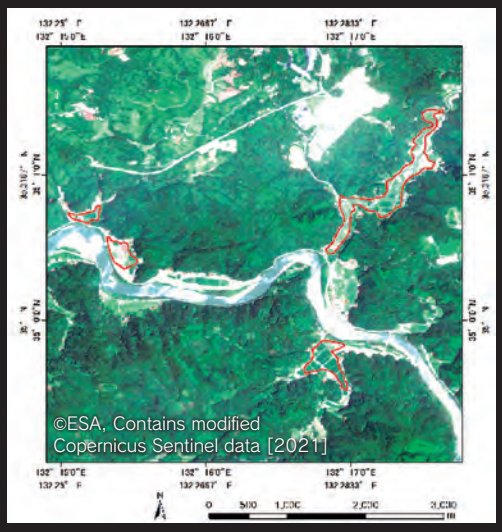
左図
　災害前
　　観測日時：2021/7/17　13：13
　　モード：高分解能 3m
　　オフナディア角：48.0°
　　偏波：HH
　災害後
　　観測日時：2021/8/14　13：13
　　モード：高分解能 3m
　　オフナディア角：48.0°
　　偏波：HH
中央図
　(Sentinel-2)
　観測日時：2021/7/30　10：56
　分解能：10m
右図
　(Sentinel-2)
　観測日時：2021/8/27　17：07
　分解能：10m

写真1　災害後のヘリ調査結果

図4：佐賀県嬉野市塩田町の土砂移動
（左：土砂移動推定箇所）
（中央、右：災害前後の光学画像）
赤枠で囲った範囲には青い筋と赤い筋が隣り合う土砂移動のような構造が判読できます。発災前後の光学画像から土砂移動であることがわかります。ヘリ調査による確認の結果、新規崩壊箇所が確認されました。

■島根県江津市松川町周辺の浸水





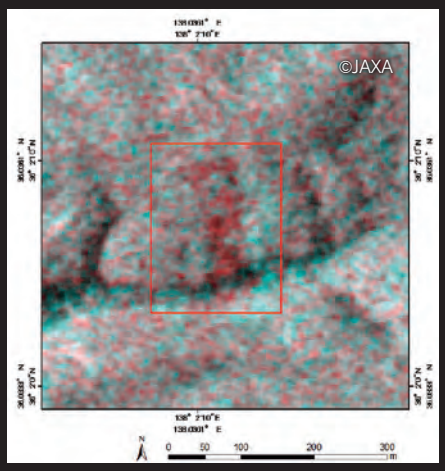
□浸水が疑われる箇所
（確実度高）

赤　　：2021年5月23日
緑、青：2021年8月15日

左図
災害前
観測日時：2021/5/23　00：05
モード：高分解能 3m
オフナディア角：32.4°
偏波：HH
災害後
観測日時：2021/8/15　00：05
モード：高分解能 3m
オフナディア角：32.4°
偏波：HH
右図
（Sentinel-2）
観測日時：2021/7/20　10：56
分解能：10m

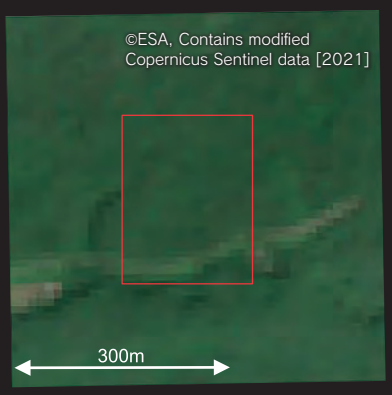
図5：島根県江津市松川町周辺の浸水推定域判読結果
（左：推定浸水範囲、右：被災前光学画像（2021年7月20日））
河川に接続した赤色箇所が確認でき、浸水した状態と考えられます。衛星画像のみから浸水範囲を抽出しているため、降雨以外の耕作地等の変化による浸水判定、市街地での過剰な抽出、水田を除くための過小評価等が含まれている可能性があります。

■長野県岡谷市川岸東周辺の土砂移動

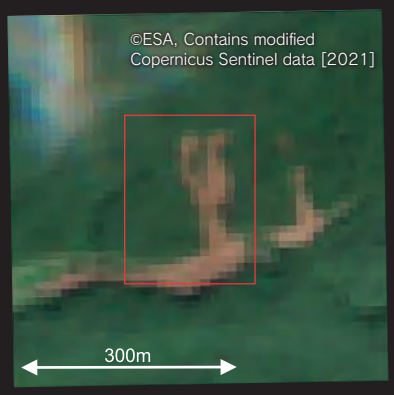


赤　　：2021年6月8日
緑、青：2021年8月17日

電波照射方向
衛星進行方向



災害前（2021年8月5日）



災害後（2021年8月30日）

左図
災害前
観測日時：2021/6/8　12：38
モード：高分解能 3m
オフナディア角：42.7°
偏波：HH
災害後
観測日時：2021/8/17　12：38
モード：高分解能 3m
オフナディア角：42.7°
偏波：HH

中央図
（Sentinel-2）
観測日時：2021/8/5　10：27
分解能：10m

右図
（Sentinel-2）
観測日時：2021/8/30　10：26
分解能：10m

写真2　災害後のヘリ調査結果

図6：長野県岡谷市川岸東の土砂移動
（左：土砂移動推定箇所）
（中央、右：災害前後の光学画像）
赤枠で囲った範囲には青い筋と赤い筋が隣り合う土砂移動のような構造が判読できます。発災前後の光学画像から土砂移動であることがわかります。ヘリ調査による確認の結果、斜面崩壊の発生が確認されました。

災害事例 ― ⑬ [土砂]

2022 令和4年

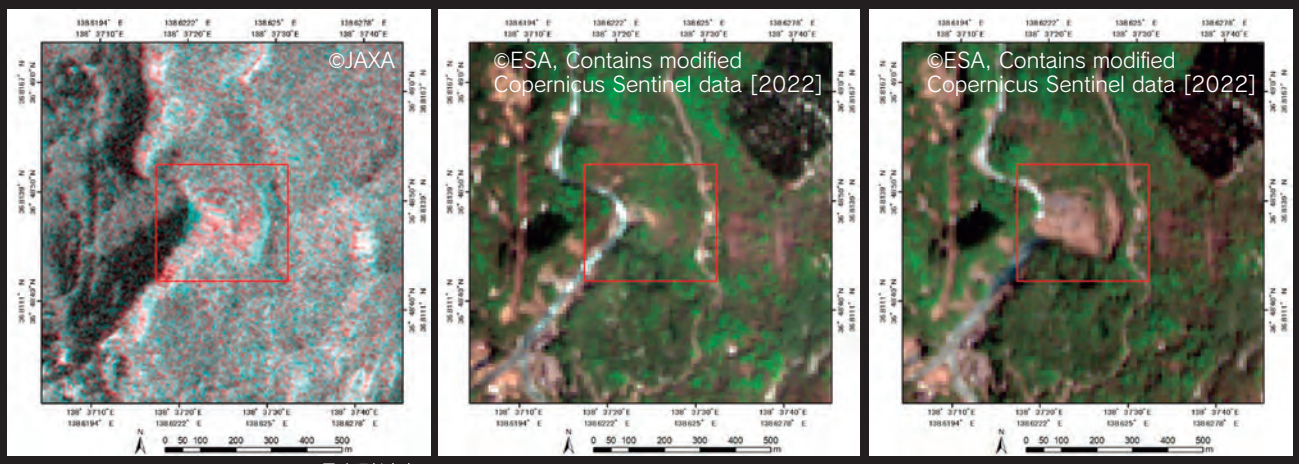
長野県栄村切明地区の土砂崩落

栄村は長野県の最北端に位置しており、面積の92.8%を山林原野が占めています。

2022(令和4)年5月9日8時30分に住民から信濃川水系中津川で斜面崩壊が発生していると通報がありました。巡視の結果、栄村大字堺切明地区で斜面が約140,000m³(推定)崩壊し、土砂の一部が河道に堆積していることが確認されました。国土交通省北陸地方整備局湯沢砂防事務所は、今後、降雨による斜面崩壊の拡大や河道閉塞、土砂堆積による河床上昇などが発生する恐れがあることから、風水害の警戒体制を2022(令和4年)5月9日21時に発令し、監視を行いました。なお、斜面崩落による人的被害は報告されていません。

斜面崩壊に伴う周辺の状況把握のために、国土交通省砂防計画課からJAXAへ緊急観測の要請があり、同年5月10日、18日、31日、6月1日に「だいち2号」による観測が行われました。観測したデータは土砂移動の解析に利用されました。

■長野県栄村切明地区の土砂移動



赤　　：2021年6月8日
緑、青：2022年5月10日

電波照射方向
衛星進行方向

災害前(2022年5月7日)

災害後(2022年5月10日)

左図
　災害前
　　観測日時：2021/6/8　12:35
　　モード：高分解能 3m
　　オフナディア角：42.7°
　　偏波：HH
　災害後
　　観測日時：2022/5/10　12:37
　　モード：高分解能 3m
　　オフナディア角：42.7°
　　偏波：HH
中央図
　(Sentinel-2)
　　観測日時：2022/5/7　10:37
　　分解能：10m
右図
　(Sentinel-2)
　　観測日時：2022/5/10　10:47
　　分解能：10m

写真1　斜面崩壊の状況

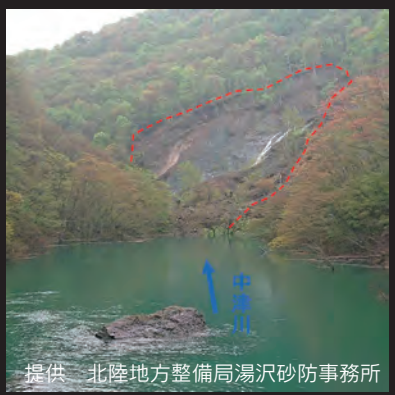


写真2　斜面崩壊と湛水の状況

図1：だいち2号からの土砂移動域抽出画像(栄村切明地区)

2時期合成画像(左上)における赤い部分は土砂移動により森林が裸地になった部分、青い部分は崩れた土砂や樹木が体積している状況を表します。発災前後の光学画像から土砂移動であることがわかります。

■干渉SARの時系列解析

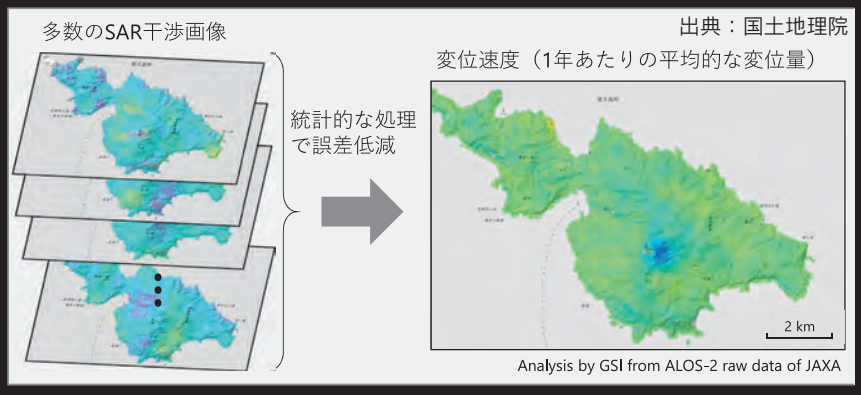
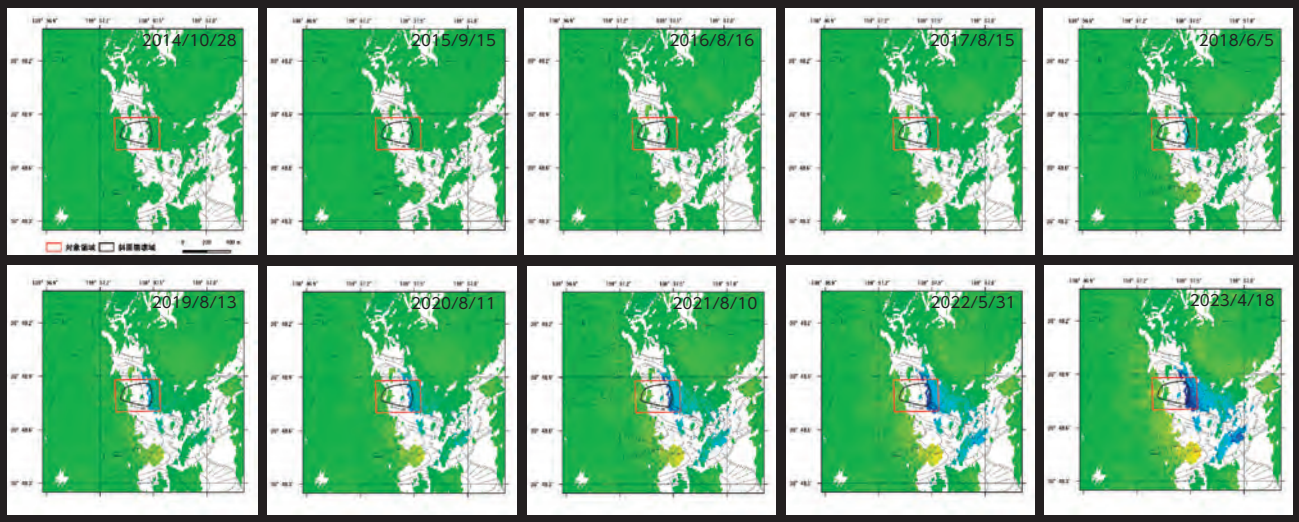
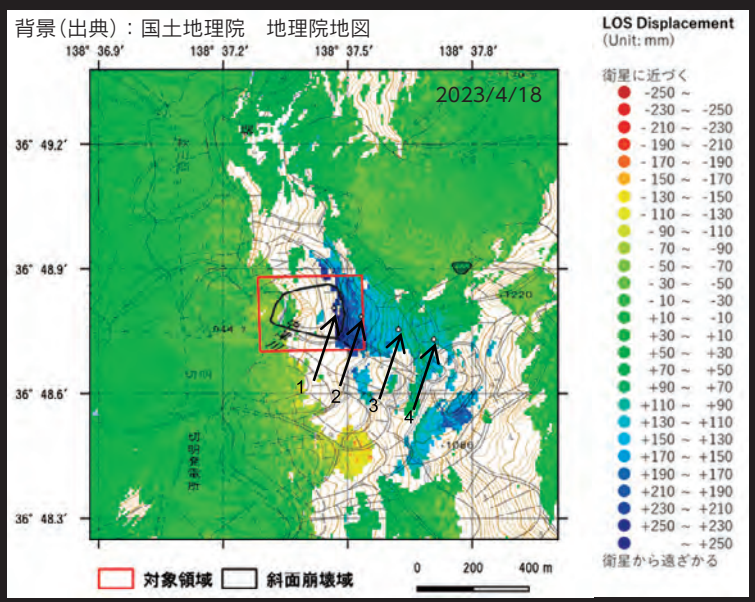


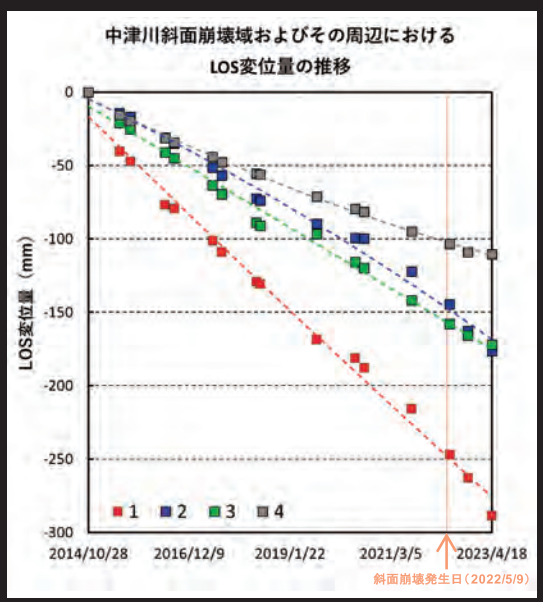
図2：干渉SAR時系列解析の概要
干渉SARの時系列解析は、異なる時期の観測データを用いて作成した多数の干渉SAR画像を統計的に処理することで、個別の干渉SAR画像では捉えることが困難な微小な地表の動きとその時間変化を捉えることができる解析手法です。この手法では、干渉SAR画像に含まれる大気や軌道誤差に起因する誤差を低減することができ、微小な地表の動きを捉えることができます。



時系列解析による累積変動量（2014年10月28日を基準）



時系列解析による累積変動量（2014年10月28日～2023年4月18日）



衛星地表間の距離変化

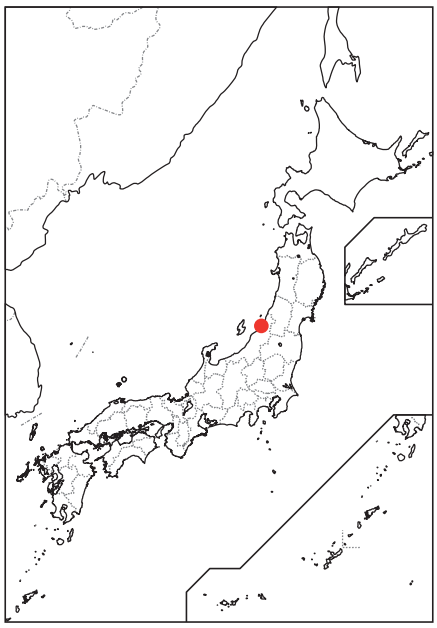
観測日時※：2014/10/28　11:49
モード：高分解能 3m
オフナディア角：32.4°
偏波：HH
※他の観測日も同条件

図3：斜面崩壊域における干渉SAR時系列解析結果（令和5年度第1回土砂WG会合資料）
2022年5月に発生した中津川の斜面崩壊地域では、特に崩壊域から東側の国道405号線周辺において、2014年10月から2023年4月までの約9年間で最大約300mmの衛星から遠ざかる（沈下／西向き）変動傾向が確認されました。
2022年5月の崩壊後1年間においても、崩壊域に近い地点ではそれまでと同様の傾向を示しており、今後もモニタリングを継続していく必要があると考えられます。

災害事例 — ⑭ [水害／土砂]

2022 令和4年

令和4年8月3日からの大雨



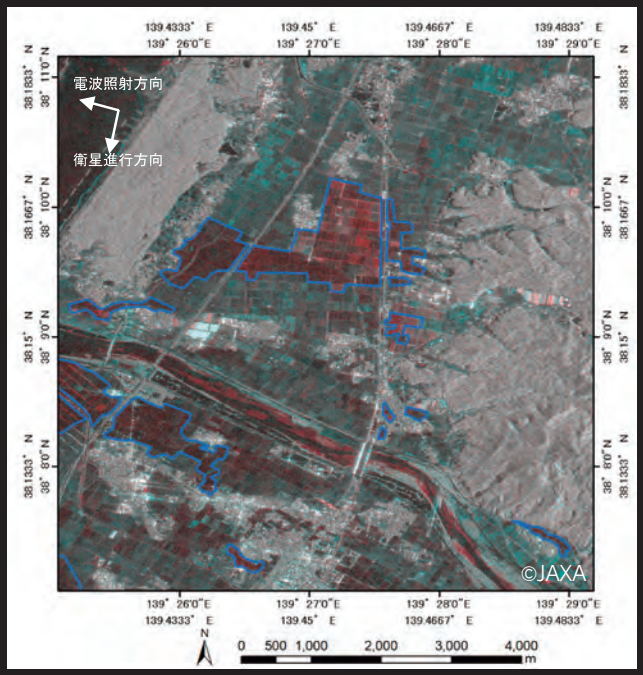
2022(令和4)年8月3日から4日にかけて、日本海からのびる前線が停滞し、大気の状態が非常に不安定となった影響により、新潟県村上市、胎内市、阿賀町などの新潟県北地域を中心に記録的な大雨が降りました。

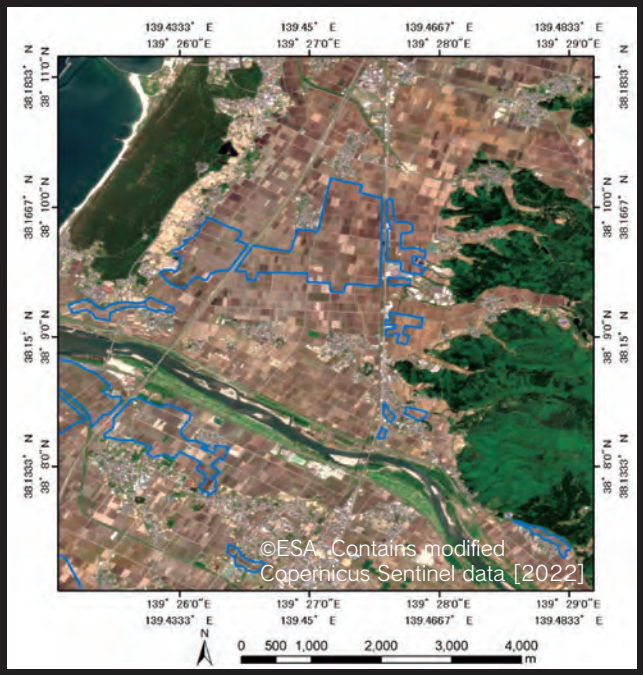
下越地方では線状降水帯による非常に激しい雨が同じ場所で降り続き、顕著な大雨に関する新潟県気象情報が計3回発表されたことに加え、1時間に100mmを超える大雨時に発表される記録的短時間大雨情報が計16回発表されるなど、過去の新潟県の水害と比べても短時間の降水量が多かったことが特徴です。新潟県岩船郡関川村下関にてこの大雨で観測した時間最大雨量は149mmで、気象庁観測所で県内観測史上最大値(全国6位)を記録しました。

この大雨により、新潟県が管理する三面川水系高根川で堤防が決壊したほか、浸水害、土砂災害が発生、国が管理する4水系4河川、道県が管理する51水系128河川での氾濫が発生しました。この結果、総務省消防庁によると、死者2人、行方不明者1人、重傷者2人、軽傷者7人、住家全壊28棟、半壊586棟、一部破損337棟、床上浸水1,710棟、床下浸水4,381棟の被害が生じました(2022(令和4)年11月1日13時時点)。

JAXAでは、国土交通省河川計画課および砂防計画課からの要請により浸水や土砂移動の状況把握を目的として緊急観測を実施し、観測データを提供しました。

■新潟県村上市の浸水推定域の抽出





赤　　：2022年8月4日
緑、青：2022年7月7日

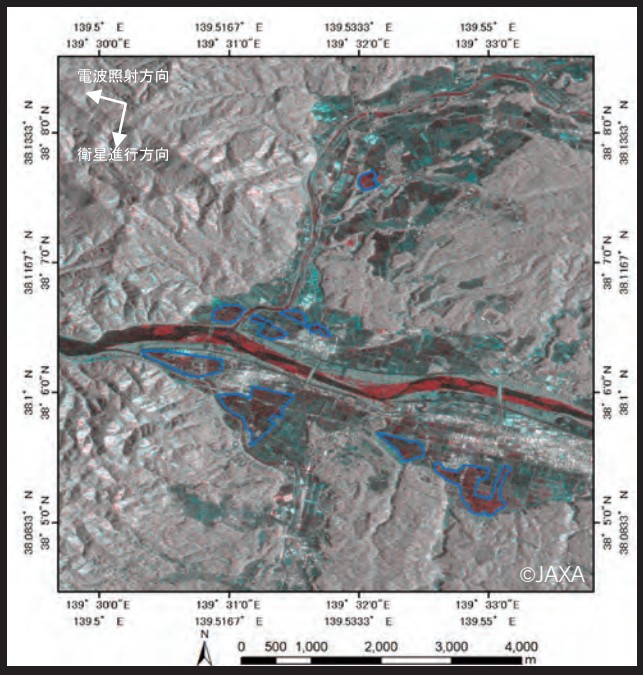
□浸水が疑われる箇所

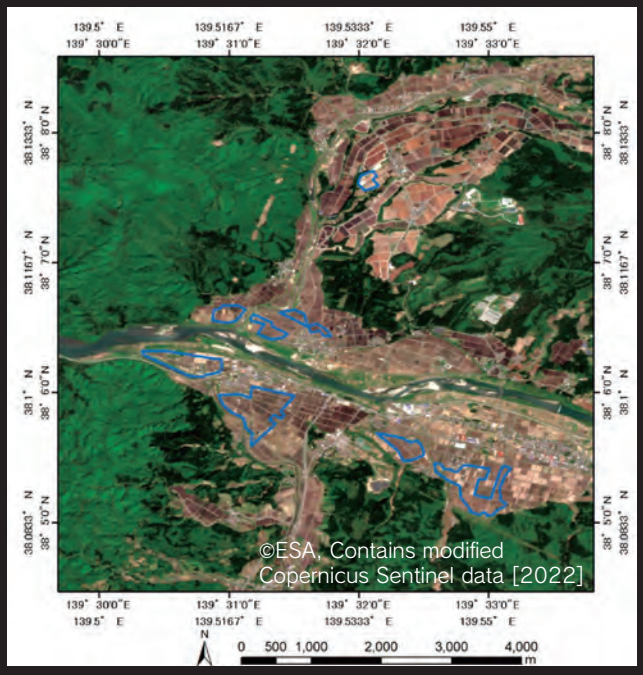
左図
災害前
観測日時：2022/7/7　11:40
モード：高分解能 3m
オフナディア角：38.2°
偏波：HH
災害後
観測日時：2022/8/4　11:41
モード：高分解能 3m
オフナディア角：38.2°
偏波：HH

右図
(Sentinel-2)
観測日時：2022/5/7　10:36
分解能：10m

図1：新潟県村上市宿田周辺の浸水推定域判読結果
(左：推定浸水範囲、右：被災前光学画像)
圃場や河川に接続した箇所で赤色箇所が確認でき、浸水した状態と考えられます。

■新潟県岩船郡および胎内市の浸水推定域の抽出



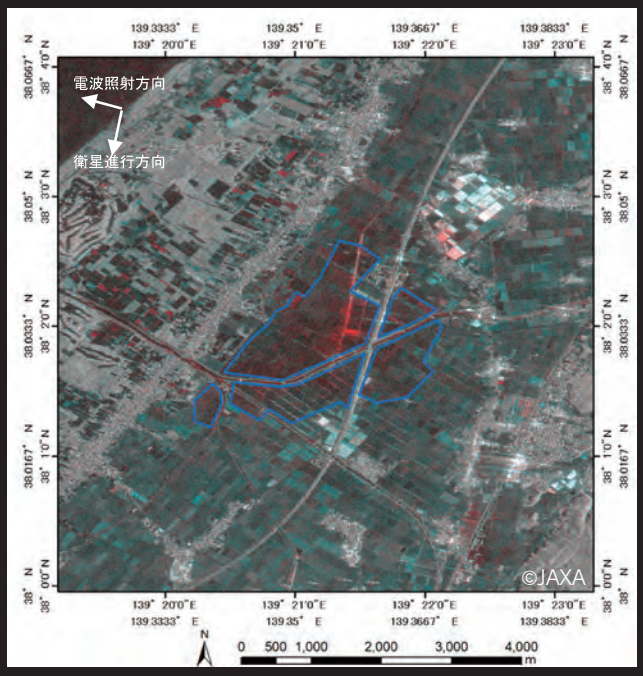


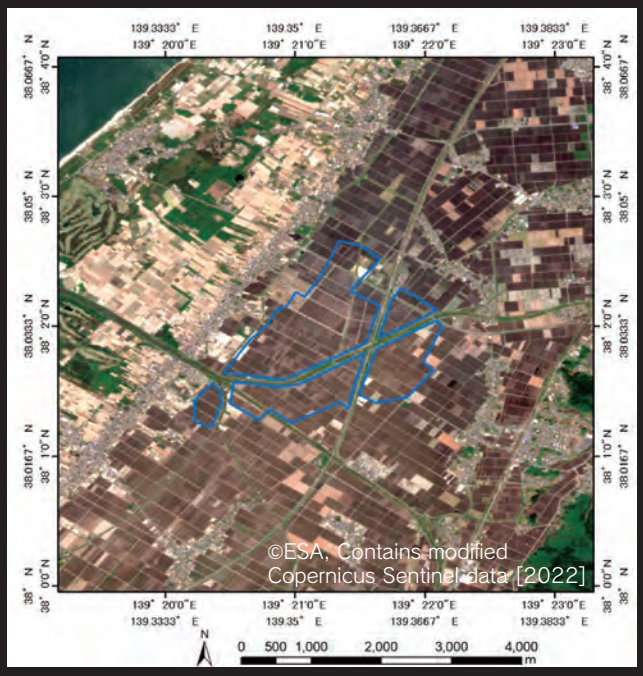
赤　　：2022年8月4日　　□浸水が疑われる箇所
緑、青：2022年7月7日

左図
災害前
観測日時：2022/7/7　11:40
モード：高分解能 3m
オフナディア角：38.2°
偏波：HH
災害後
観測日時：2022/8/4　11:41
モード：高分解能 3m
オフナディア角：38.2°
偏波：HH

右図
(Sentinel-2)
観測日時：2022/5/7　10:36
分解能：10m

図2：新潟県岩船郡関川村周辺の浸水推定域判読結果
（左：推定浸水範囲、右：被災前光学画像）
河川に接続した箇所で赤色箇所が確認でき、浸水した状態と考えられます。





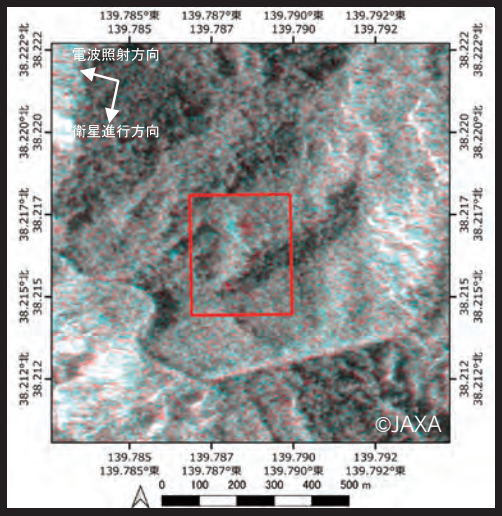
赤　　：2022年8月4日　　□浸水が疑われる箇所
緑、青：2022年7月7日

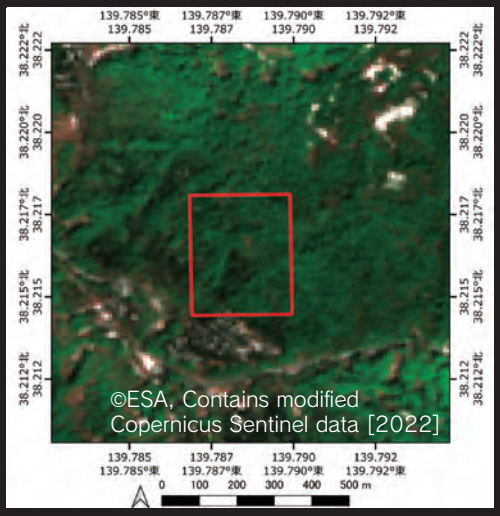
左図
災害前
観測日時：2022/7/7　11:40
モード：高分解能 3m
オフナディア角：38.2°
偏波：HH
災害後
観測日時：2022/8/4　11:41
モード：高分解能 3m
オフナディア角：38.2°
偏波：HH

右図
(Sentinel-2)
観測日時：2022/5/7　10:36
分解能：10m

図3：新潟県胎内市苔実周辺の浸水推定域判読結果
（左：推定浸水範囲、右：被災前光学画像）
圃場や河川に接続した箇所で赤色箇所が確認でき、浸水した状態と考えられます。

■新潟県村上市三面周辺の土砂移動





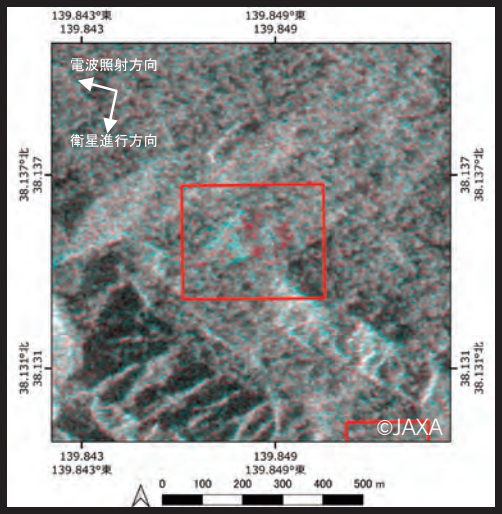
赤　　：2022年8月4日
緑、青：2022年7月7日

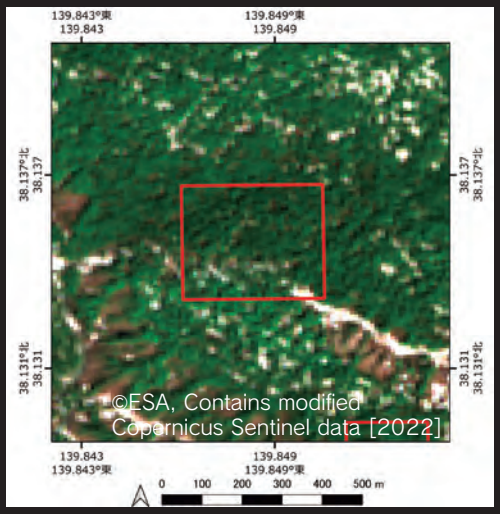
左図
　災害前
　　観測日時：2022/7/7　11:40
　　モード：高分解能 3m
　　オフナディア角：38.2°
　　偏波：HH
　災害後
　　観測日時：2022/8/4　11:41
　　モード：高分解能 3m
　　オフナディア角：38.2°
　　偏波：HH
右図
　(Sentinel-2)
　観測日時：2022/5/7　10:36
　分解能：10m

図4：新潟県村上市三面周辺の土砂移動抽出
（左：土砂移動推定箇所）
（右：被災前の光学画像（2022年5月7日））
赤枠で囲った範囲には青い筋と赤い筋が隣り合う構造が確認でき、土砂移動であることが推測できます。災害前の光学画像では土砂移動は確認できませんが、災害後のヘリ調査の写真では、斜面崩壊による土砂移動の様子が確認できます。

写真1　災害後のヘリ調査結果
（2022年8月6日）

■山形県西置賜郡小国町周辺の土砂移動





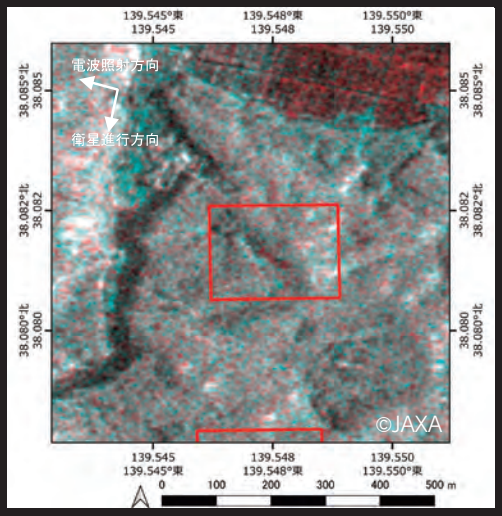
赤　　：2022年8月4日
緑、青：2022年7月7日

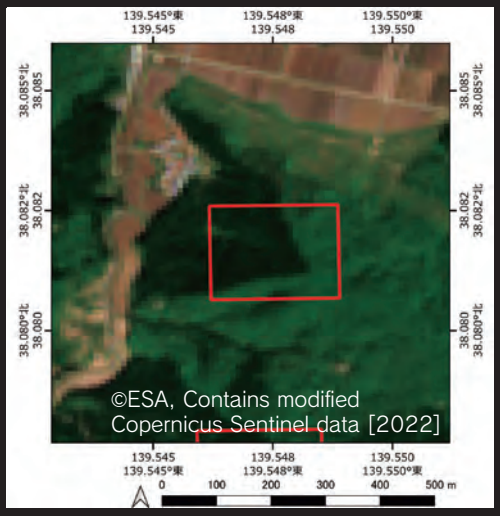
左図
　災害前
　　観測日時：2022/7/7　11:40
　　モード：高分解能 3m
　　オフナディア角：38.2°
　　偏波：HH
　災害後
　　観測日時：2022/8/4　11:41
　　モード：高分解能 3m
　　オフナディア角：38.2°
　　偏波：HH
右図
　(Sentinel-2)
　観測日時：2022/5/7　10:36
　分解能：10m

図5：山形県西置賜郡小国町周辺の土砂移動抽出
（左：土砂移動推定箇所）
（右：被災前の光学画像（2022年5月7日））
赤枠で囲った範囲には青い筋と赤い筋が隣り合う構造が確認でき、土砂移動であることが推測できます。災害前の光学画像では土砂移動は確認できませんが、災害後のヘリ調査の写真では、斜面崩壊による土砂移動の様子が確認できます。

写真2　災害後のヘリ調査結果
（2022年8月6日）

■新潟県岩船郡関川村周辺の土砂移動



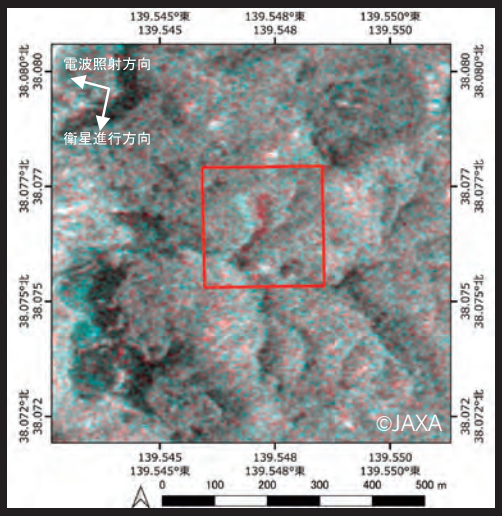


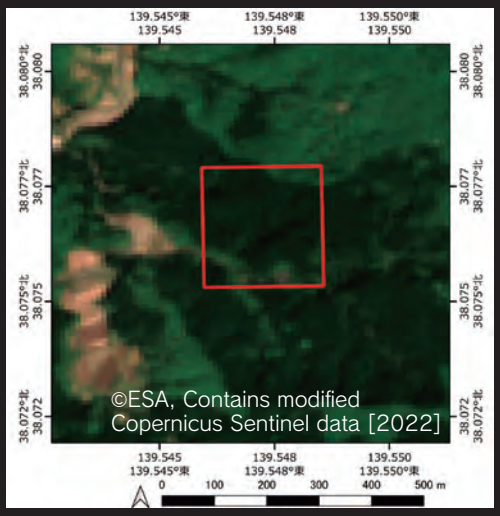
赤　　：2022年8月4日
緑、青：2022年7月7日

左図
災害前
観測日時：2022/7/7　11:40
モード：高分解能 3m
オフナディア角：38.2°
偏波：HH
災害後
観測日時：2022/8/4　11:41
モード：高分解能 3m
オフナディア角：38.2°
偏波：HH
右図
(Sentinel-2)
観測日時：2022/5/7　10:36
分解能：10m

図6：新潟県岩船郡関川村大字下関周辺の土砂移動抽出
（左：土砂移動推定箇所）
（右：被災前の光学画像（2022年5月7日））
赤枠で囲った範囲には青い筋と赤い筋が隣り合う構造が確認でき、土砂移動であることが推測できます。災害前の光学画像では土砂移動は確認できませんが、災害後のヘリ調査の写真では、斜面崩壊による土砂移動の様子が確認できます。

写真3　災害後のヘリ調査結果
（2022年8月6日）





赤　　：2022年8月4日
緑、青：2022年7月7日

左図
災害前
観測日時：2022/7/7　11:40
モード：高分解能 3m
オフナディア角：38.2°
偏波：HH
災害後
観測日時：2022/8/4　11:41
モード：高分解能 3m
オフナディア角：38.2°
偏波：HH
右図
(Sentinel-2)
観測日時：2022/5/7　10:36
分解能：10m

図7：新潟県岩船郡関川村大字内須川周辺の土砂移動抽出
（左：土砂移動推定箇所）
（右：被災前の光学画像（2022年5月7日））
赤枠で囲った範囲には青い筋と赤い筋が隣り合う構造が確認でき、土砂移動であることが推測できます。災害前の光学画像では土砂移動は確認できませんが、災害後のヘリ調査の写真では、斜面崩壊による土砂移動の様子が確認できます。

写真4　災害後のヘリ調査結果
（2022年8月6日）

災害事例 — ⑮ [水害]

2023 令和5年

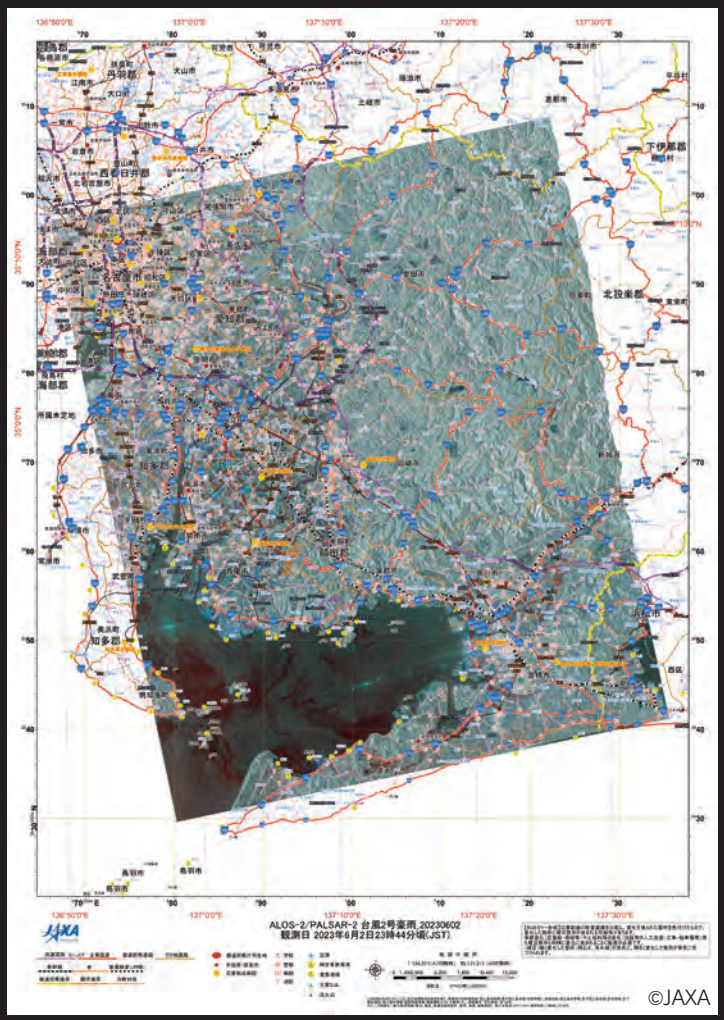
令和5年梅雨前線による大雨及び台風第2号

台風第2号が2023(令和5)年5月31日から6月2日にかけて沖縄地方に接近しました。また、2023(令和5)年6月1日から3日午前中にかけて梅雨前線が本州付近に停滞し、前線に向かって台風周辺の非常に暖かく湿った空気が流れ込んだため大気の状態が不安定となり、西日本から東日本の太平洋側を中心に大雨が降りました。高知県、和歌山県、奈良県、三重県、愛知県、静岡県では線状降水帯が発生し、1時間に80ミリ以上の猛烈な雨が降り、1時間降水量が観測史上1位の値を更新した地点がありました。

この大雨により、浸水害、土砂災害が発生し、8都府県26水系39河川で氾濫に伴う浸水被害が発生しました。このうち、愛知県の豊川水系善光寺川と静岡県の太田川水系敷地川において浸水被害が発生しました。この結果、総務省消防庁によると死者5人、行方不明者2人、重傷者5人、軽傷者37人、住家全壊13棟、半壊6棟、一部破損36棟、床上浸水2,149棟、床下浸水5,841棟の被害が生じました(2023(令和5)年6月8日9時30分時点)。

JAXAでは、国土交通省河川計画課からの要請により浸水箇所の把握を目的として緊急観測を実施し、観測データを提供しました。提供したデータ等を元にして、国土交通省中部地方整備局では、速やかな浸水解消のため、排水ポンプ車を3台配備し、排水作業を実施しました。

■浸水箇所の把握



赤　　：2023年2月10日
緑、青：2023年6月2日

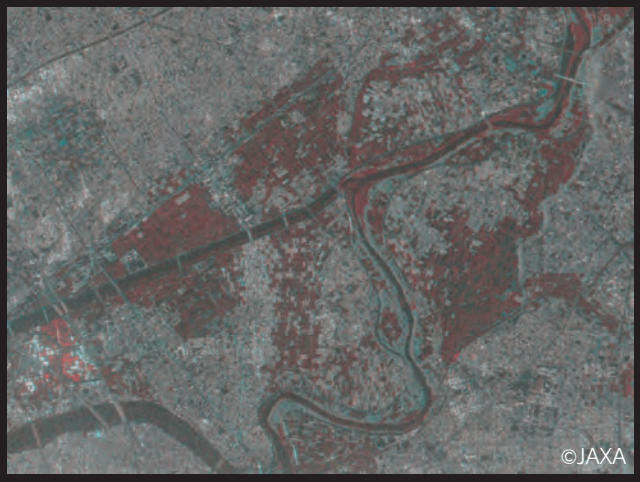
衛星進行方向
電波照射方向

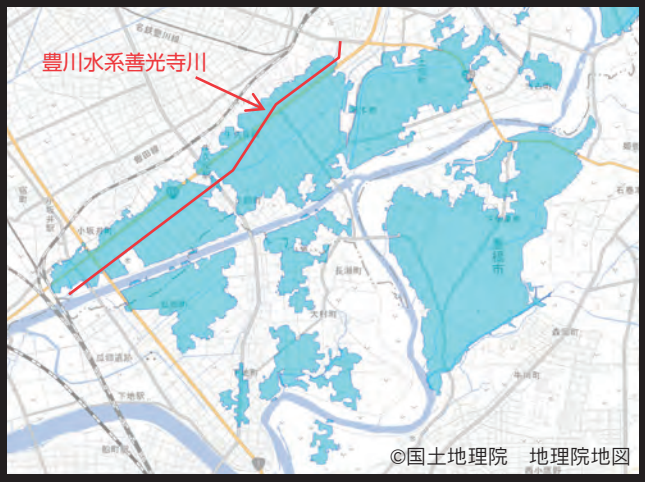
災害前
観測日時：2023/2/10　23:44
モード：高分解能 3m
オフナディア角：29.1°
偏波：HH

災害後
観測日時：2023/6/2　23:44
モード：高分解能 3m
オフナディア角：29.1°
偏波：HH

図1：災害速報図(2時期の合成画像)
災害前の画像を赤色に、災害後の画像を緑色と青色に割り当てています。浸水が疑われる箇所は赤色で表されています。JAXAでは緊急観測を実施後、速やかに災害速報図を作成し、関係機関へ提供しています。

■愛知県豊川市小坂井町周辺の浸水推定域





赤　　：2023年2月10日
緑、青：2023年6月2日

衛星進行方向
電波照射方向

災害前	災害後
観測日時：2023/2/10　23:44	観測日時：2023/6/2　23:44
モード：高分解能 3m	モード：高分解能 3m
オフナディア角：29.1°	オフナディア角：29.1°
偏波：HH	偏波：HH

■浸水が疑われる箇所

図2：愛知県豊川市小坂井町周辺の浸水推定域判読結果（左：2時期合成画像、右：推定浸水範囲のポリゴン）
2時期合成画像から赤色の浸水推定域を確認することができます。2時期合成画像等を用いて作成した推定浸水範囲のポリゴンでは、豊川水系善光寺川の内水氾濫による浸水領域を捉えています。

■国土交通省中部地方整備局の報告資料

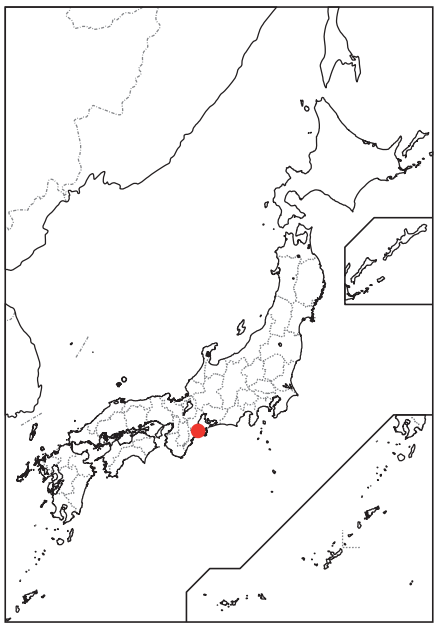
排水施設	設置場所	規格	排水開始	排水完了
小坂井排水機場	同左	約8m3/s	2023/6/2 12:43	2023/6/3 20:20
排水ポンプ車（庄内川）	小坂井排水機場周辺	30m3/min	2023/6/3 10:35	2023/6/3 23:00
排水ポンプ車（豊橋）	同上	30m3/min	2023/6/3 10:45	2023/6/3 23:00
排水ポンプ車（中部技術）	小坂井高校周辺	30m3/min	2023/6/3 16:00	2023/6/3 18:00

図3：浸水範囲と排水対応に関する資料
国土交通省中部地方整備局では速やかな浸水解消のため、排水ポンプ車計3台を配備し排水作業を実施しました。

災害事例 — ⑯ [水害／土砂]

2023 令和5年

令和5年台風第7号

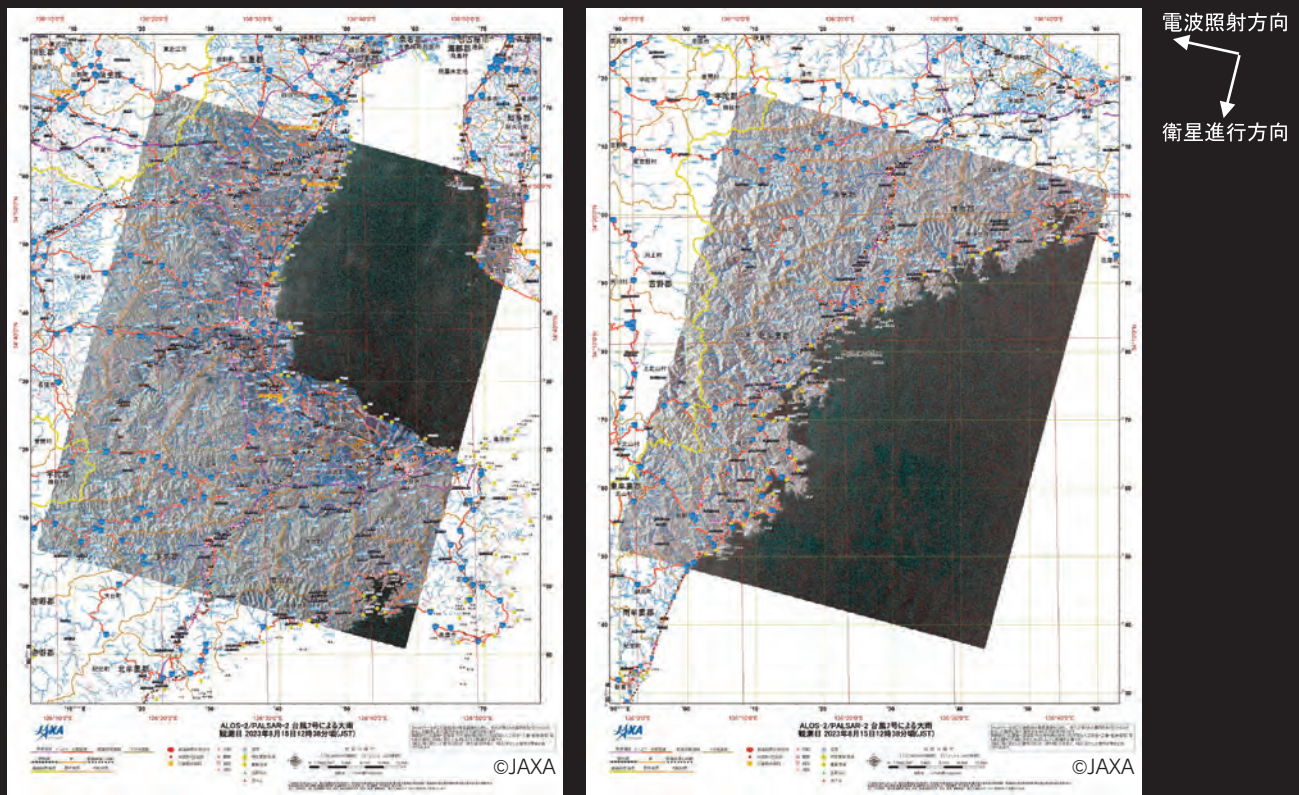


台風第7号は2023(令和5)年8月15日5時前に和歌山県に上陸した後、近畿地方を北上して15日20時に日本海に達しました。台風の影響で、15日は西日本を中心に大雨となり、11日には東京都(小笠原諸島)で、14日から15日にかけては近畿地方や三重県で、最大瞬間風速が30mを超える強風となりました。また、15日には、愛知県、静岡県および埼玉県で竜巻等による突風災害が発生しました。

国が管理する新宮川水系相野谷川で農地浸水、府県が管理する河川では9府県(岩手県、岐阜県、三重県、滋賀県、京都府、兵庫県、和歌山県、鳥取県、香川県)が管理する12水系20河川で浸水被害等が発生しました。また、岩手県、山梨県、京都府、兵庫県、鳥取県で計47件の土砂災害が発生しました。総務省消防庁によると、この台風により重傷者8人、軽傷者57人、住家一部破損44棟、床上浸水39棟、床下浸水98棟の被害が生じました。(2023(令和5)年8月17日8時30分時点)

JAXAでは、国土交通省および農林水産省林野庁からの要請により土砂移動箇所の把握を目的として緊急観測を実施し、観測データを提供しました。提供したデータは、国土交通省近畿地方整備局の紀伊山系砂防事務所で大規模土砂災害の発生調査等に活用されたほか、国土交通省中部地方整備局ではヘリ調査に活用され、土砂移動が確認されています。

■浸水および土砂移動箇所の把握



赤　　：2022年12月6日
緑、青：2023年8月15日

災害前
観測日時：2022/12/6　12:37
モード：高分解能 3m
オフナディア角：38.2°
偏波：HH

災害後
観測日時：2023/8/15　12:37
モード：高分解能 3m
オフナディア角：38.2°
偏波：HH

図1：災害速報図(2時期の合成画像)
災害前の画像を赤色に、災害後の画像を緑色と青色に割り当てています。浸水が疑われる箇所は赤色で表されています。また、土砂移動が疑われる箇所は赤色と青色が入り混じった構造で表されます。JAXAでは緊急観測を実施後、速やかに災害速報図を作成し、関係機関へ提供しています。

■国土交通省中部地方整備局での活用

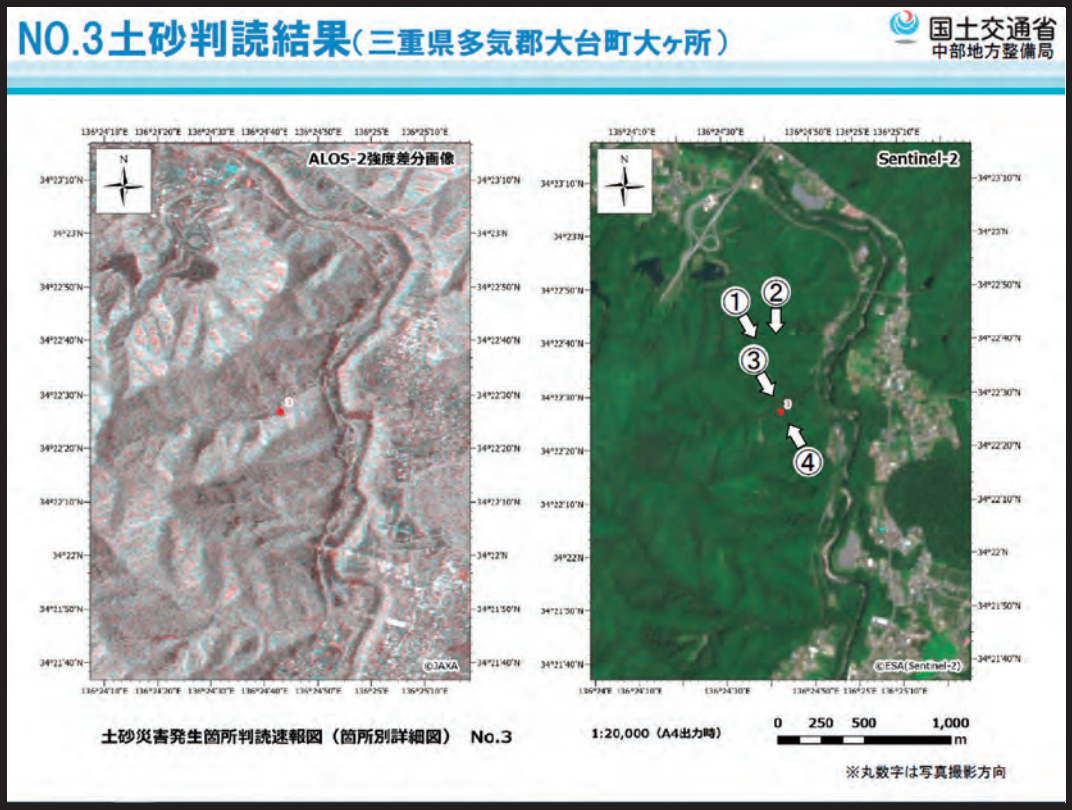


図2：土砂移動箇所の抽出
提供した災害速報図は、土砂移動箇所の抽出に活用されました。

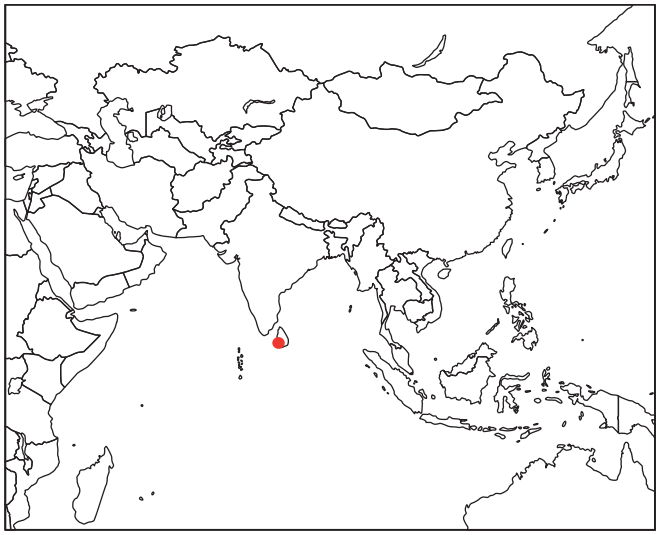
災害前	災害後
観測日時：2022/12/6 12:37	観測日時：2023/8/15 12:37
モード：高分解能 3m	モード：高分解能 3m
オフナディア角：38.2°	オフナディア角：38.2°
偏波：HH	偏波：HH

図3：ヘリ調査結果（2023年8月17日）
国土交通省中部地方整備局では、災害速報図の判読結果等を活用してヘリ調査を実施しました。

災害事例 — ⑰ [土砂]

2017 平成29年

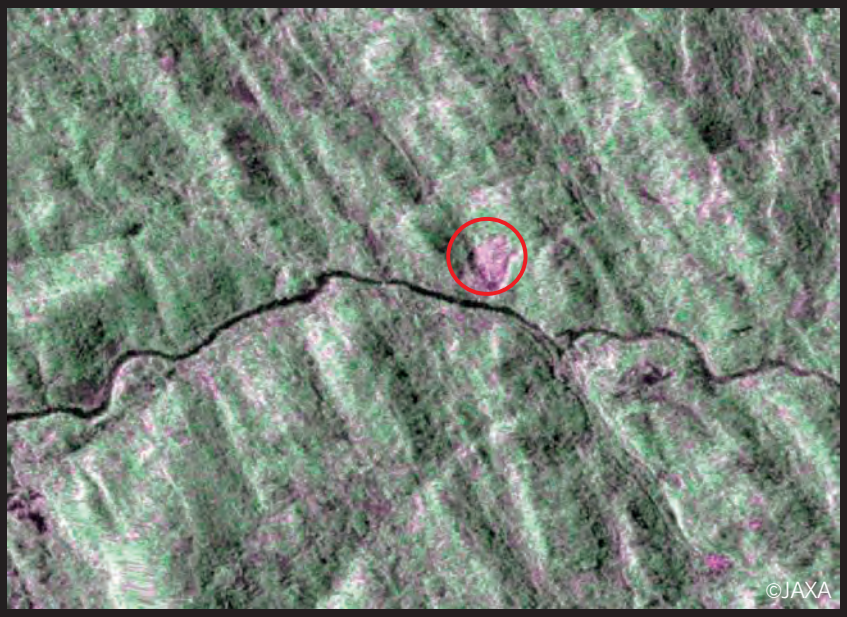
平成29年スリランカにおける土砂災害



2017(平成29)年5月24日頃から断続的に降り続いた雨により、多いところでは一日最大雨量が550mmを超える記録的な豪雨となりました。これにより、スリランカ国南西部を流れるカル川流域を中心として大規模な洪水、土砂崩れが発生しました。スリランカ政府によると、6月11日までに、死者213人、行方不明者77人、家屋倒壊3,115棟、被災者数約57万人の被害が出ているとのことです。

JAXAは2017年5月26日のセンチネルアジアからの要請に基づき、2017年5月29日に「だいち2号」による緊急観測を実施し、取得データおよび解析結果を提供しました。また、国際緊急援助隊派遣に伴う現地概況把握を目的とした、国土交通省からのデータ提供要請に基づき、5月31日に浸水域抽出情報や土砂移動推定個所などの判読結果を提供しました。判読結果は、国土交通省を通じて6月1日に国際緊急援助隊(専門家チーム)へ提供されました。国際緊急援助隊は、6月6日に判読結果を基に現地調査を実施し、大規模崩壊が確認されました。また、災害時の緊急物資の見積りのため、スリランカ国災害管理センター(DMC)と国際連合世界食糧計画(WFP)が連携し、解析結果および被害規模の推定(第一優先規模70,000人)が報告されました。この報告は、スリランカの支援機関(UN、WB、JICA等)に共有され、被害規模の把握や物資の支援計画に役立てられました。

■サバラガムワ州西部の土砂崩れ

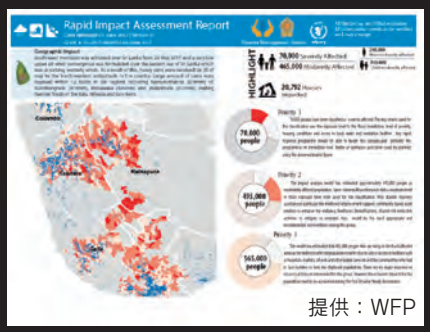


電波照射方向

衛星進行方向

観測日時：2017/5/30 16：00
モード：高分解能 10m
オフナディア角：39.3°
偏波：HH + HV

写真 1　ヘリ斜め写真



WFP による被害規模推定報告

図1：だいち2号による土砂災害域抽出画像

赤丸で示した土砂移動箇所は、斜面幅200～300m程度、斜面高さ100～150m程度であることを確認しました。スリランカ政府の国家建築研究所(NBRO)によると、今回発生した崩壊地の中で最大規模とのことでした。

赤、青：HH偏波
緑　　：HV偏波

災害事例 — ⑱ [水害]

2017 平成29年

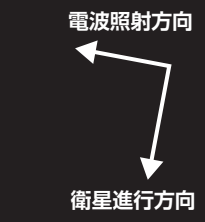
アメリカテキサス州洪水（ハリケーンハービー）

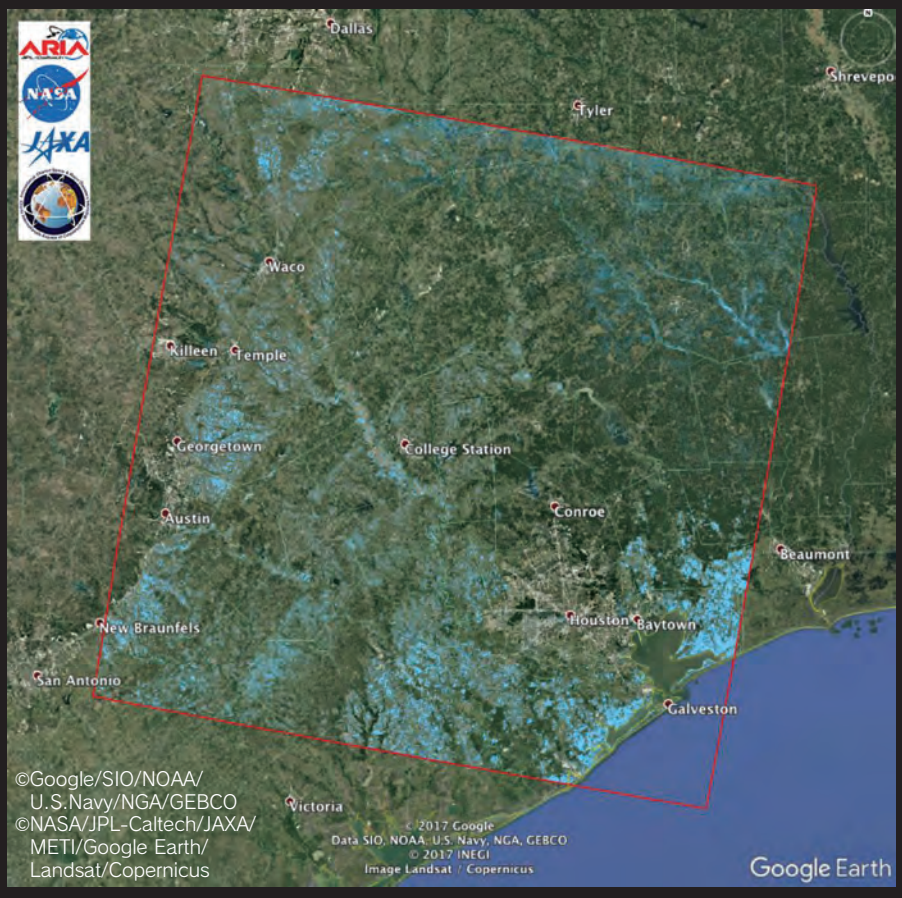
ハリケーンハービーは、2017(平成29)年8月13日にアフリカの西海岸で熱帯低気圧として発生したのち、大型ハリケーンに成長、8月25日にテキサス州中部沿岸に上陸しました。米国国立気象庁によると、8月25日午後にはカテゴリ3(時速約193km)となり、その後同日夜にはカテゴリ4(時速約209km)に成長したとのことです。ハリケーンハービーは、テキサス州に上陸後、数日間停滞し、48時間で1,000mm以上の雨を降らせ、多くの地域にて洪水被害をもたらしました。

JAXAは災害後の2017年8月25日のアメリカ地質調査所(USGS)からの要請に基づき、大型ハリケーンハービーが米南部テキサス州にもたらした洪水の緊急観測を8月28日3時34分に実施しました。観測データはNASAのジェット推進研究所(JPL)により解析され、NASAウェブサイト(https://www.jpl.nasa.gov/news/news.php?feature=6938)に公開されました。

NASAの解析結果は、連邦政府機関等の地域の協力機関が危険評価し救援対応に使われるよう提供されました。

■浸水域抽出





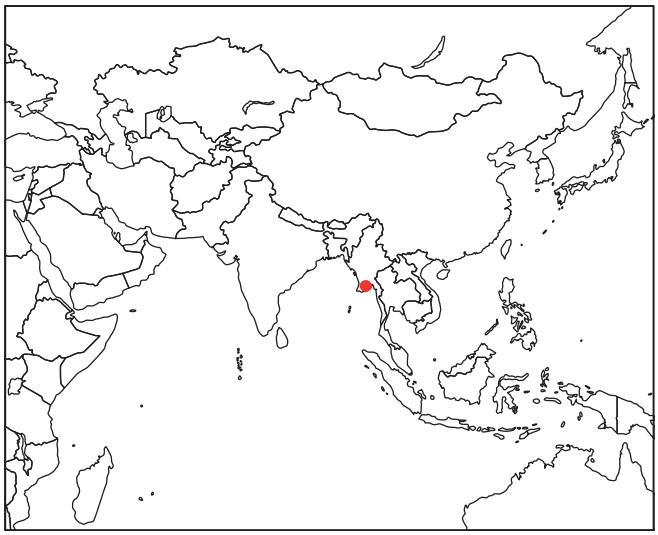
災害前
観測日時：2017/7/31　03：23
モード：広域観測 100m
オフナディア角：34.9°
偏波：HH＋HV
災害後
観測日時：2017/8/28　03：23
モード：広域観測 100m
オフナディア角：34.9°
偏波：HH＋HV

図1：NASA/JPLによる浸水域抽出画像
8月28日午前3時頃、テキサス州ではハリケーンの影響で強い雨が降っていましたが、透過性の高いLバンドを用いるだいち2号は天候の影響を受けにくいという特徴を活かし、問題なく観測することができました。

災害事例 — ⑲ [水害]

2018 平成30年

平成30年 ミャンマーにおける洪水

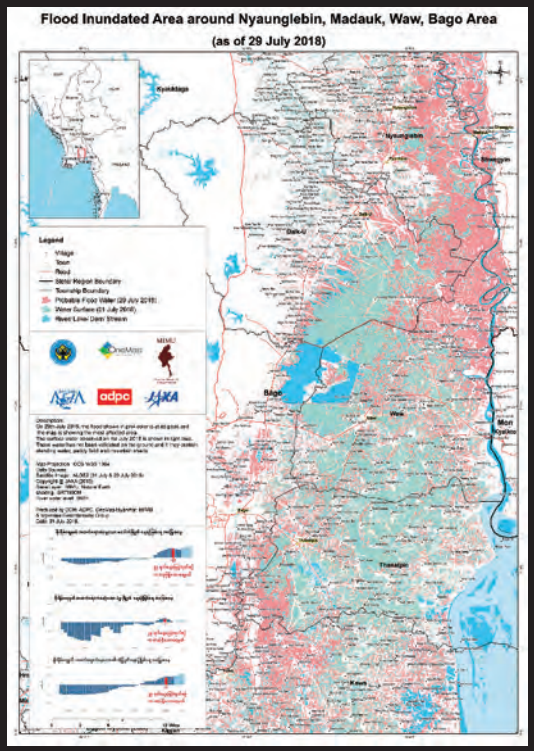


2018(平成30)年6月4日以降の南西モンスーンによる豪雨により、広範囲な洪水と地滑りが発生し、ミャンマー国内の9つの州が被害を受けました。

ミャンマー政府によると8月9日までに、死者17人、家屋被害30棟の被害が出ており、被災者は152,541人にのぼるとのことです。ASEAN防災人道支援調整センター(AHAセンター)は、7月29日に洪水の範囲を把握するためにセンチネルアジアに対し衛星観測要求を要請しました。

ミャンマーのカイン州東部(タイとの国境付近)におけるモンスーンによる洪水に際し、2018年7月29日にセンチネルアジアにAHAセンターから提出された要請を受けて、「だいち2号」により発災直後の既定観測により取得していたアーカイブデータを提供するとともに、緊急観測を行い観測データを提供しました。提供した「だいち2号」のデータは、アジア災害予防センター(ADPC)、アジア工科大学、山口大学、および南洋理工大学で解析され、浸水域地図等の情報がミャンマーの災害活動を担当する社会福祉・救済復興省に提供、共有され、現地の活動に活用されました。また、当該浸水域地図等は、AHAセンターが社会福祉・救済復興省をはじめミャンマー政府機関と連携のもと、被害推定、所要人道支援物資推定に利用し、その結果は速報として世界に向けて発信されました。

■浸水域の抽出(既定観測)



電波照射方向

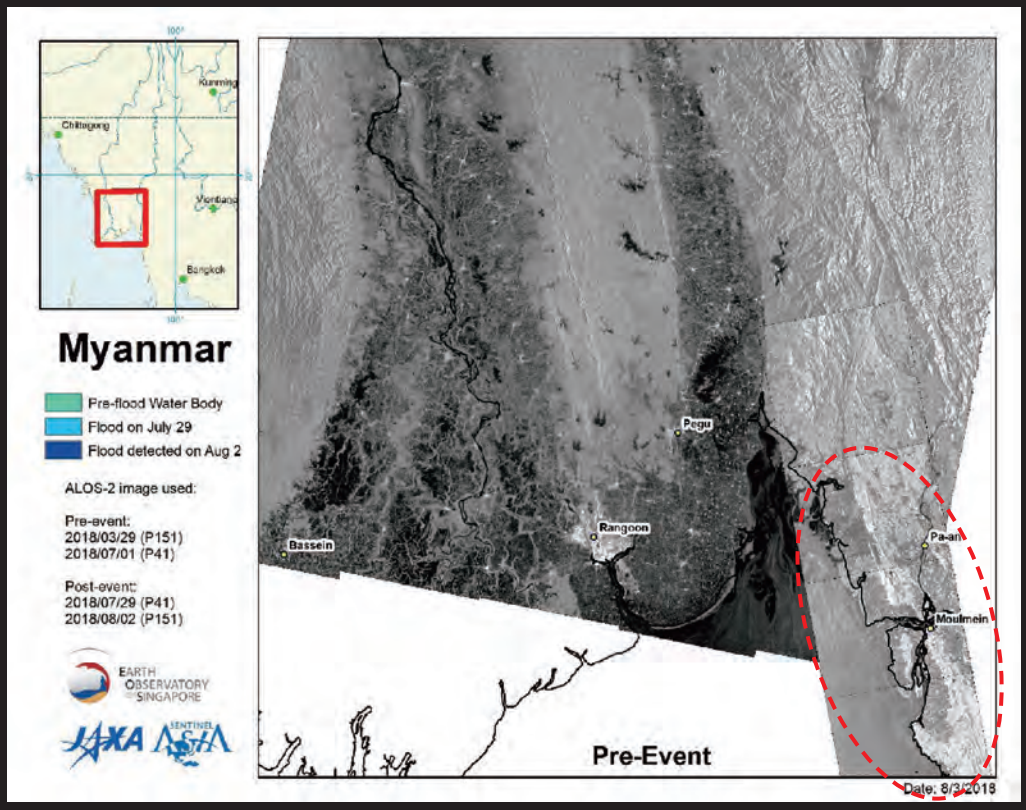
衛星進行方向

災害前
観測日時：2018/7/1　14：24
モード：広域観測 100m
オフナディア角：34.9°
偏波：HH + HV

災害後
観測日時：2018/7/29　14：24
モード：広域観測 100m
オフナディア角：34.9°
偏波：HH + HV

図1：アジア災害予防センターより提供された水域抽出結果
濃青色、薄青色、および赤色をそれぞれ、河川や湖等の既存水域、7月1日時点で判明していた浸水域、および7月29日のSAR画像より新たに確認された浸水可能性の高い地域に割り当てています。SAR画像上で、暗く変化した領域を水域と推定しています。

■水域変化の様子（緊急観測）

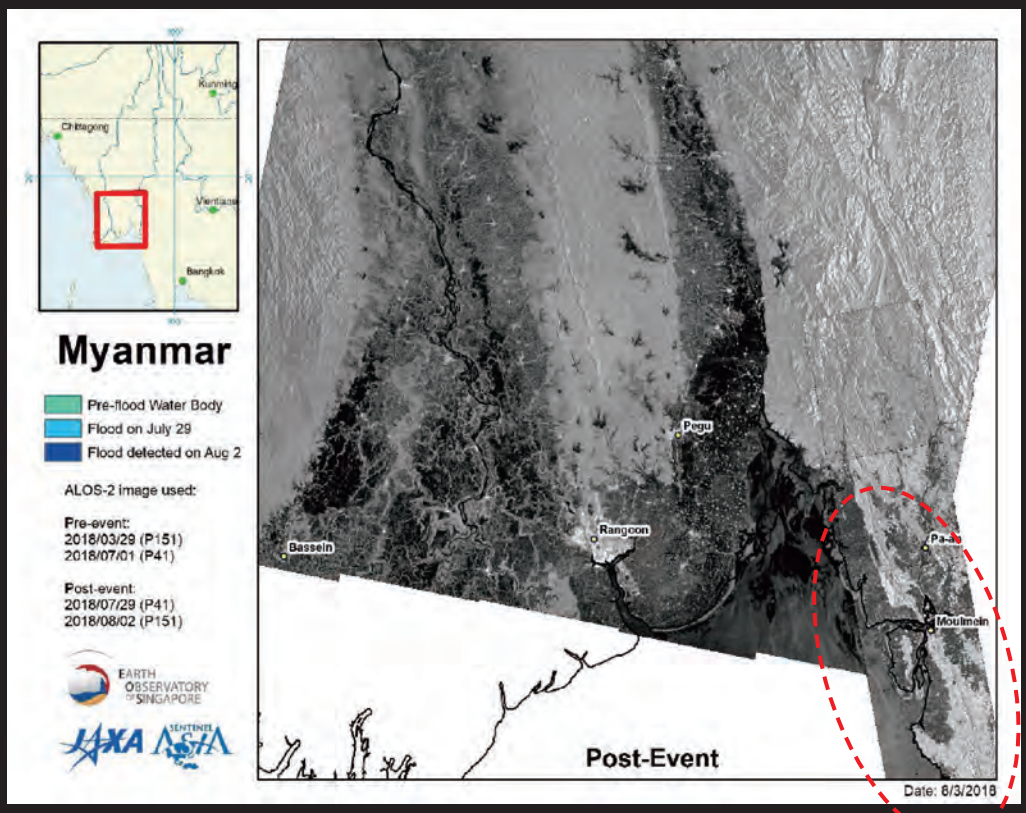


災害前 1
観測日時：2018/7/1　14：24
モード：広域観測 100m
オフナディア角：34.9°
偏波：HH + HV

電波照射方向
衛星進行方向

災害前 2
観測日時：2018/3/30　02：26
モード：高分解能 10m
オフナディア角：28.2°
偏波：HH + HV

衛星進行方向
電波照射方向



災害後 1
観測日時：2018/7/29　14：24
モード：広域観測 100m
オフナディア角：34.9°
偏波：HH + HV

電波照射方向
衛星進行方向

災害前 2
観測日時：2018/8/3　02：33
モード：高分解能 3m
オフナディア角：29.1°
偏波：HH

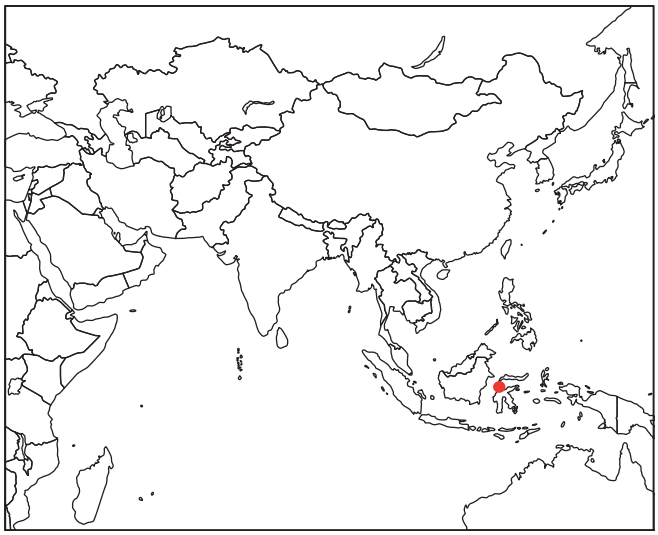
衛星進行方向
電波照射方向

図2：南洋理工大学より提供された水域変化の様子
赤破線部のHpa-an市近辺、Moulmein市近辺で、水域（黒部分）が大きくなっていることがわかります。

災害事例 — ⑳ [水害]

2018 平成30年

インドネシアにおける地震および津波被害

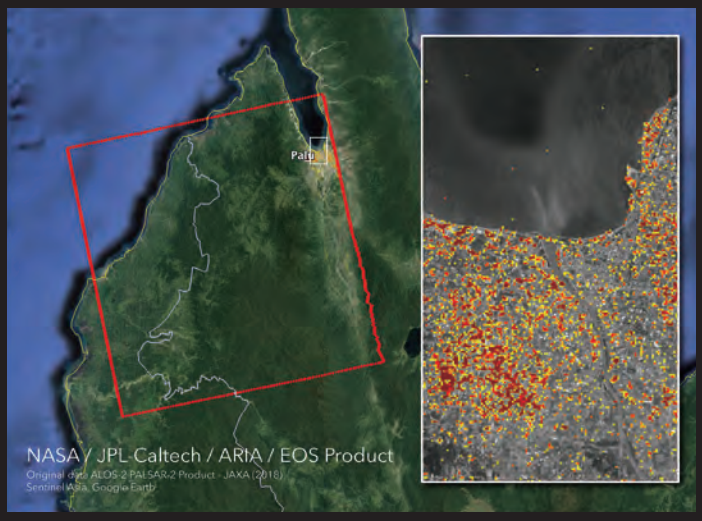


2018(平成30)年9月28日17時2分(現地時間)にインドネシアのスラウェシ島中部パルの北約70kmを震源として地震が発生しました。米国地質調査所(USGS)によると震源の深さは約20km、地震の規模はマグニチュード(Mw)7.5です。この地震および地震に伴う津波により、甚大な人的・物的被害が発生しました。

インドネシア政府によると10月25日までに、死者2,081人、行方不明者1,309人、負傷者4,438人、避難者206,494人、家屋被害68,451棟の被害が出ているとのことです。

ASEAN防災人道支援調整センター(AHAセンター)、およびインドネシア国家防災庁(BNPB)からセンチネルアジアを通じた要請により、インドネシア　スラウェシ島を襲った地震および津波被害の緊急観測を9月29日に行いました。観測したデータは、シンガポールの南洋理工大学、山口大学、東北大学およびアジア工科大学が解析し、建物被害地図等の情報が提供されました。センチネルアジアに提供された災害地図などの情報は、JAXAから国際協力機構(JICA)にも提供され、インドネシアのJICA事務所および政府機関に派遣されている日本人専門家にも提供されました。また、センチネルアジアメンバーのアジア工科大学(AIT)チームが、衛星画像解析より推定された結果を基に、インドネシア国軍の防災活動基地に入り支援しました。

■建物被害箇所の抽出



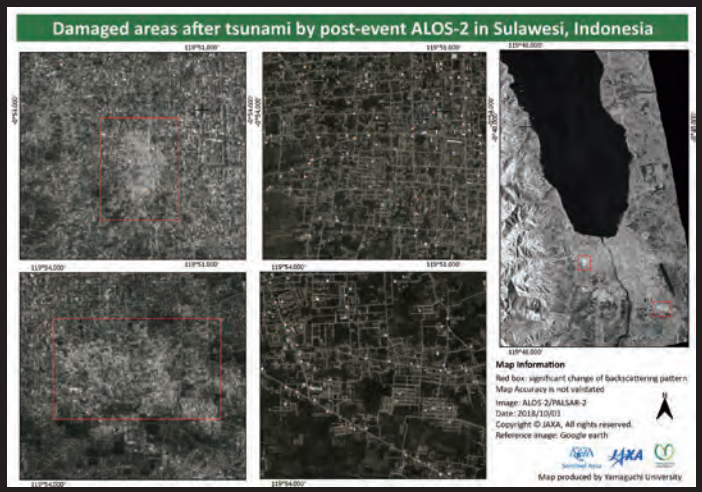
衛星進行方向

電波照射方向

災害前
観測日時：2018/8/9　01：16
モード：高分解能 10m
オフナディア角：36.2˚
偏波：HH + HV
災害後
観測日時：2018/10/4　01：18
モード：高分解能 10m
オフナディア角：36.2˚
偏波：HH + HV

図1：南洋理工大学より提供された建物被害箇所抽出結果

2時期のSAR画像の位相を比較することで、より高精度に建物の変状の大きさを推定しています。濃い赤ほど被害を受けた可能性が高いことを示しています。



衛星進行方向

電波照射方向

観測日時：2018/10/2　00：37
モード：高分解能 10m
オフナディア角：44.3˚
偏波：HH + HV

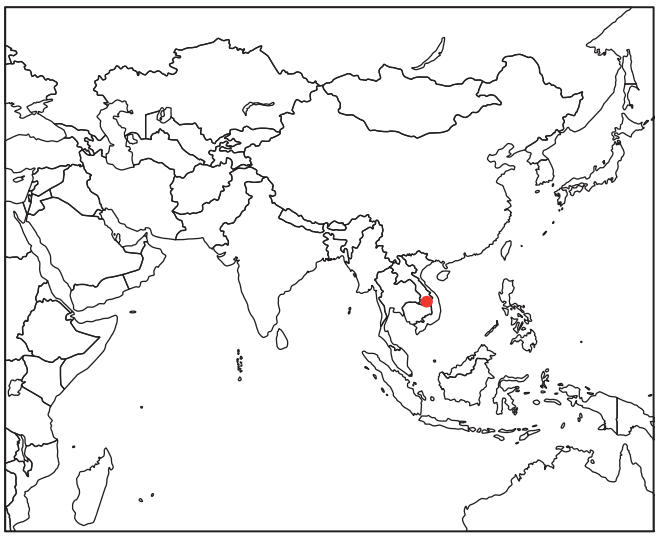
図2：山口大学より提供された地震・津波による被害箇所推定結果

赤枠の白い領域の建物が大きな被害を受けた可能性が高いことを示しています。

災害事例 — 21 [水害]

2018 平成30年

ラオスにおける水害（ダム決壊）



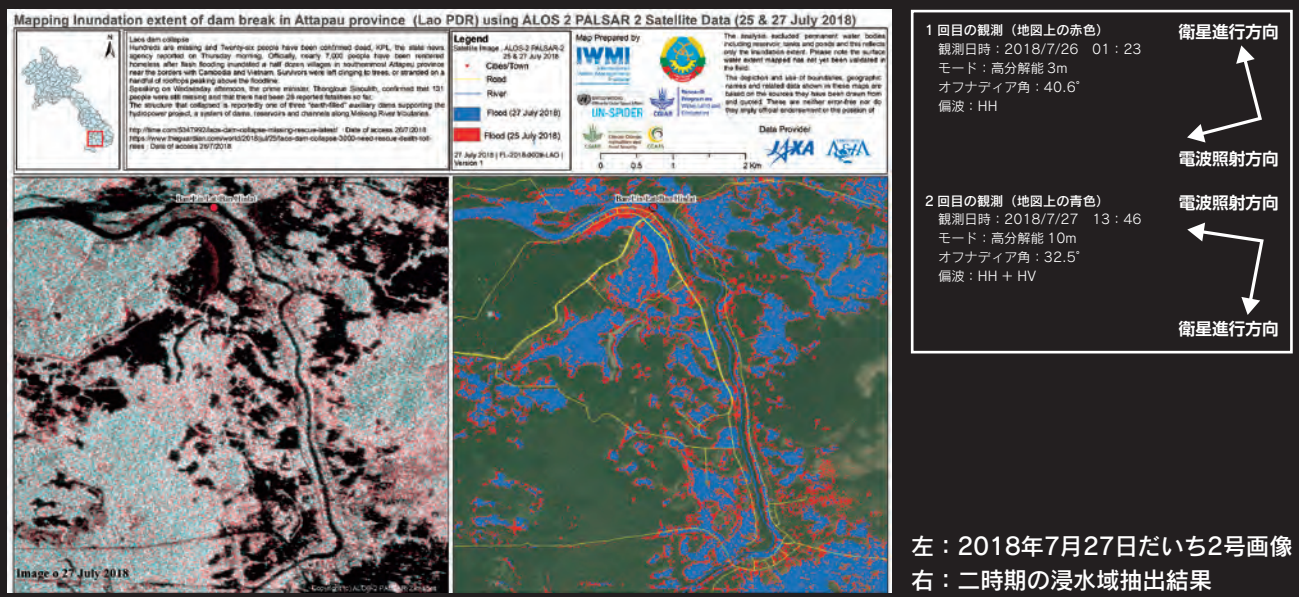
2018（平成30）年7月18日から19日にかけて台風19号（アジア名：ソンティン）はラオス南部のアッタプー県等に多くの雨を降らせました。これにより川の水位が非常に高くなり、7月23日夜（現地時間）に建築中であったセーピアン・セーナムノイダムの一部が決壊、周辺8つの村が洪水の被害を受けました。

ラオス政府によると8月6日までに、死者34人、行方不明者97人、避難者6,000人の被害が出ているとのことです。

2018年7月25日にアジア災害予防センター（ADPC）からの要請を受けて、「だいち2号」により緊急観測を行い、観測データを提供しました。提供した「だいち2号」のデータは、ADPCや国際水管理研究所（IWMI）で解析され、浸水域地図等の情報がASEAN防災人道支援調整センター（AHAセンター）へ提供されました。AHAセンターでは提供された情報を基に避難計画が立案され、救援物資、仮設倉庫の設置等、救援活動に役立てられました。

■浸水域の抽出

図1：ADPCより提供されたダム決壊に伴う浸水域抽出結果
青い部分が浸水した可能性が高い地域を表しています。



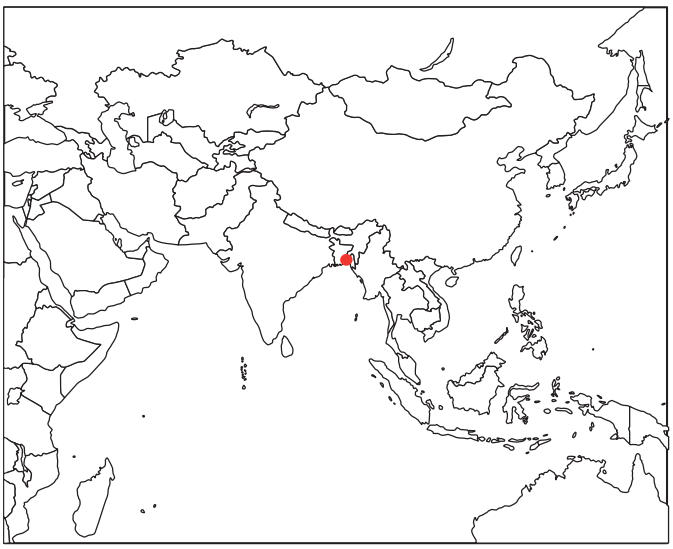
左：2018年7月27日だいち2号画像
右：二時期の浸水域抽出結果

図2：国際水管理研究所（IWMI）より提供された水域変化の様子
右図は、2018年7月25日の画像から得られた推定浸水域抽出結果を赤で、2018年7月27日の画像から得られた浸水域抽出結果を青で示しています。時間の経過に従い、浸水域が狭くなっていることがわかります。

災害事例 — 22 [水害]

2020 令和2年

バングラデシュにおける洪水



2020(令和2)年5月にベンガル湾西部で発生したサイクロン「Amphan」は、5月20日にインドの西ベンガルとバングラデシュのハティヤ諸島間に上陸しました。国際連合人道問題調整事務所(UNOCHA)によると、5月26日時点でインドでは西ベンガルだけで約6,000万人が被災し、少なくとも80人が死亡しました。インド全土で70万人以上が避難し、少なくとも8万戸の家屋が被害を受けました。バングラデシュでは1,000万人が被災し、少なくとも25人が死亡、33万戸の家屋が被害を受けました。

JAXAは国際機関である国際水管理研究所(International Water Management Institute：IWMI)からの要請に基づき、センチネルアジア枠組みを活用して「だいち2号」による緊急観測を実施し、観測データおよび解析結果を提供しました。加えて、国際災害チャータに観測を要請し、緊急観測の実施および緊急観測データの解析結果を提供しました。解析結果は、世界食糧計画(World Food Programme)に共有され、その活動に役立てられました。

■浸水域の抽出

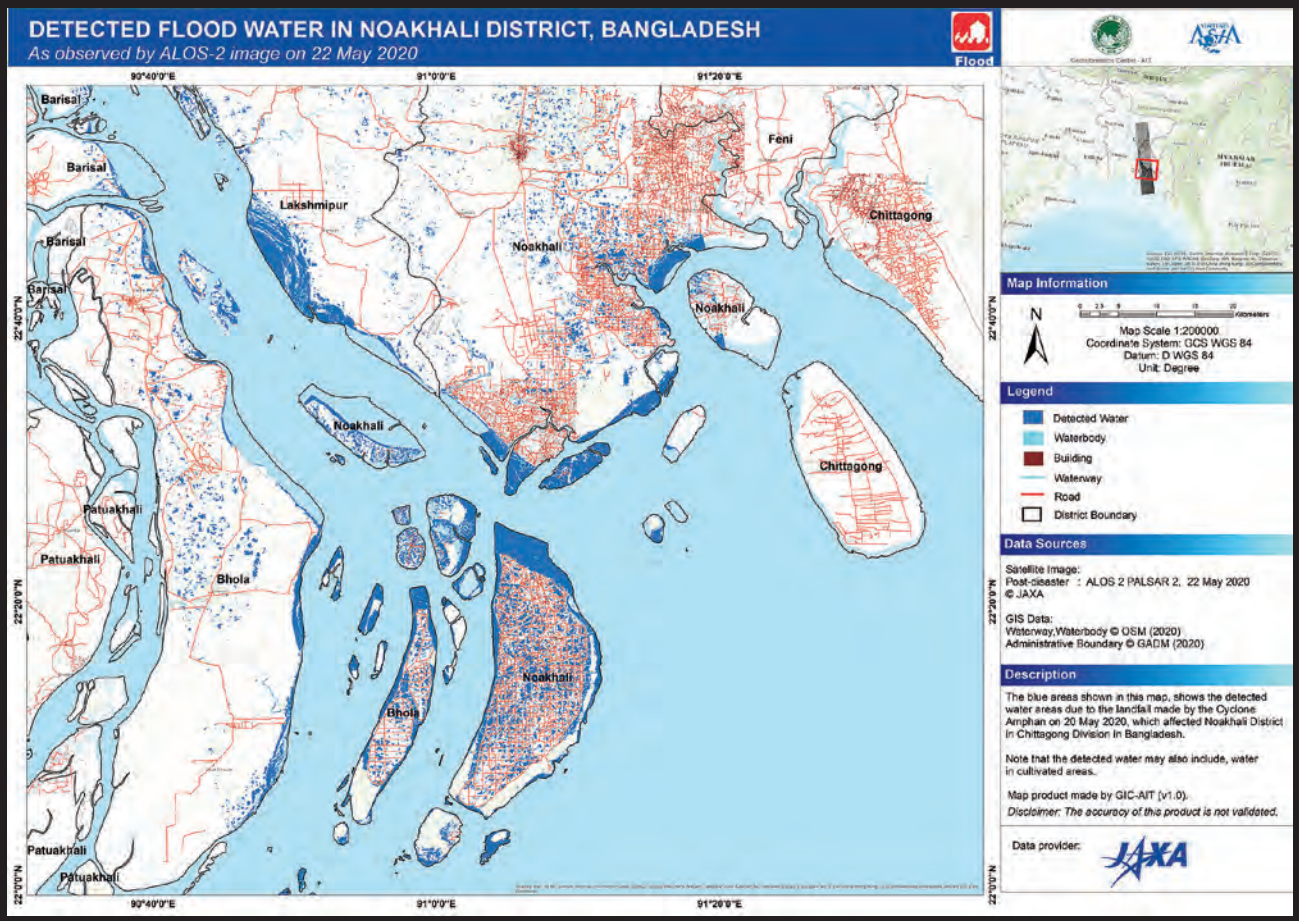


図1：アジア工科大学による浸水域抽出結果(Noakhali地方)
青い部分が浸水した可能性が高い地域を表しています。なお、一部は雨季による増水の可能性も考えられます。

衛星進行方向

電波照射方向

観測日時：2020/5/23　02：55
モード：高分解能 10m
オフナディア角：28.2°
偏波：HH + HV

■農作物被害の抽出

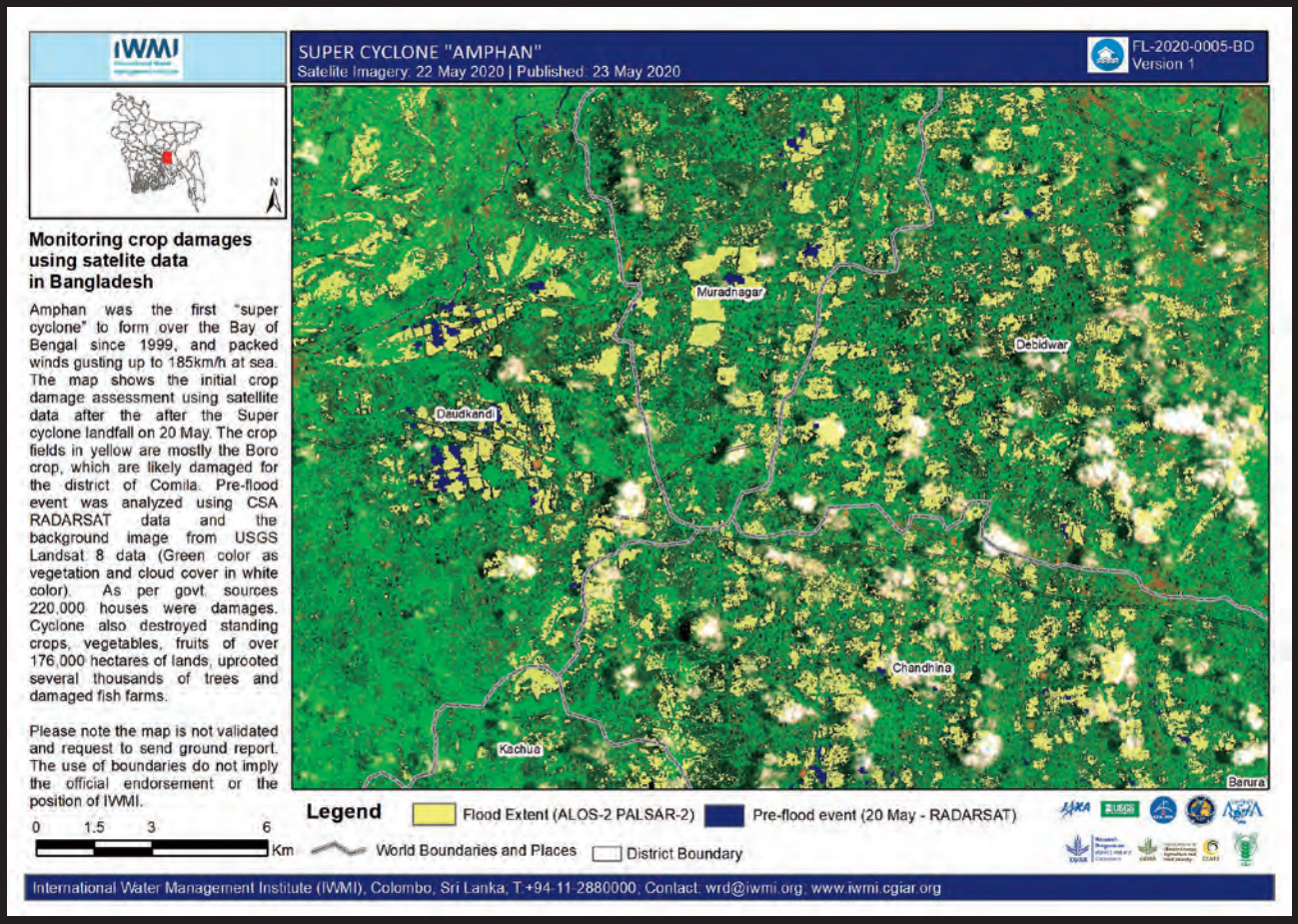


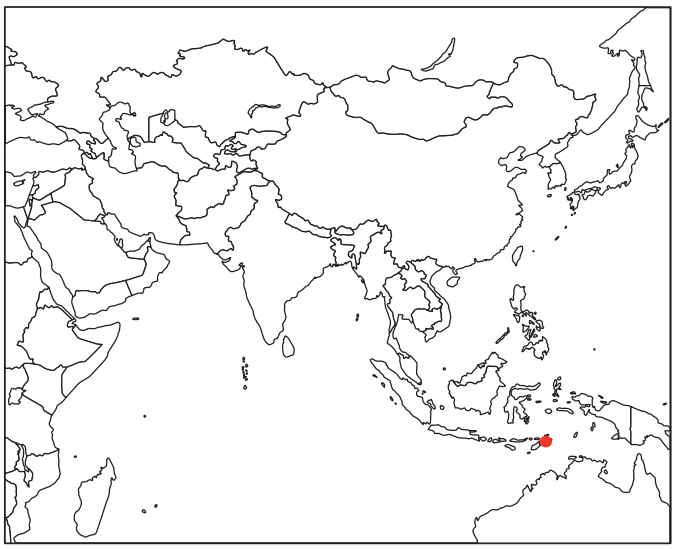
図2：国際水管理研究所（IWMI）が作成した農作物被害の抽出結果
薄い黄色の部分が農作物の畑が浸水した可能性が高い地域を表しています。

観測日時：2020/5/23　02：55
モード：高分解能 10m
オフナディア角：28.2°
偏波：HH ＋ HV

災害事例 — ㉓ [水害]

2021 令和3年

東ティモールにおける洪水



2021(令和3)年4月4日から発生した豪雨により、東ティモールで洪水被害が発生しました。東ティモール政府によると、4月8日までに、死者42人、被災者9,779人の被害がありました。4月9日、東ティモール大統領は、首都ディリにおけるState of Calamity(被災宣言)を発表し、国際的な人道支援を広く呼びかけました。4月9日、JAXAは独立行政法人国際協力機構(JICA)からの要請により、「だいち2号」による緊急観測を実施し、観測データおよび解析結果を提供しました。

解析結果はJAXAからJICAへ共有され、現地の被災状況の把握に役立てられました。また4月11日、JICAより東ティモール政府に対し緊急援助物資が届けられました。東ティモール政府からは、洪水発災後に外国から届く最初の支援物資であり日本の迅速な支援への謝意が示され、受け取った物資は迅速に被災者へ届けたいと述べられました。

■浸水域の抽出

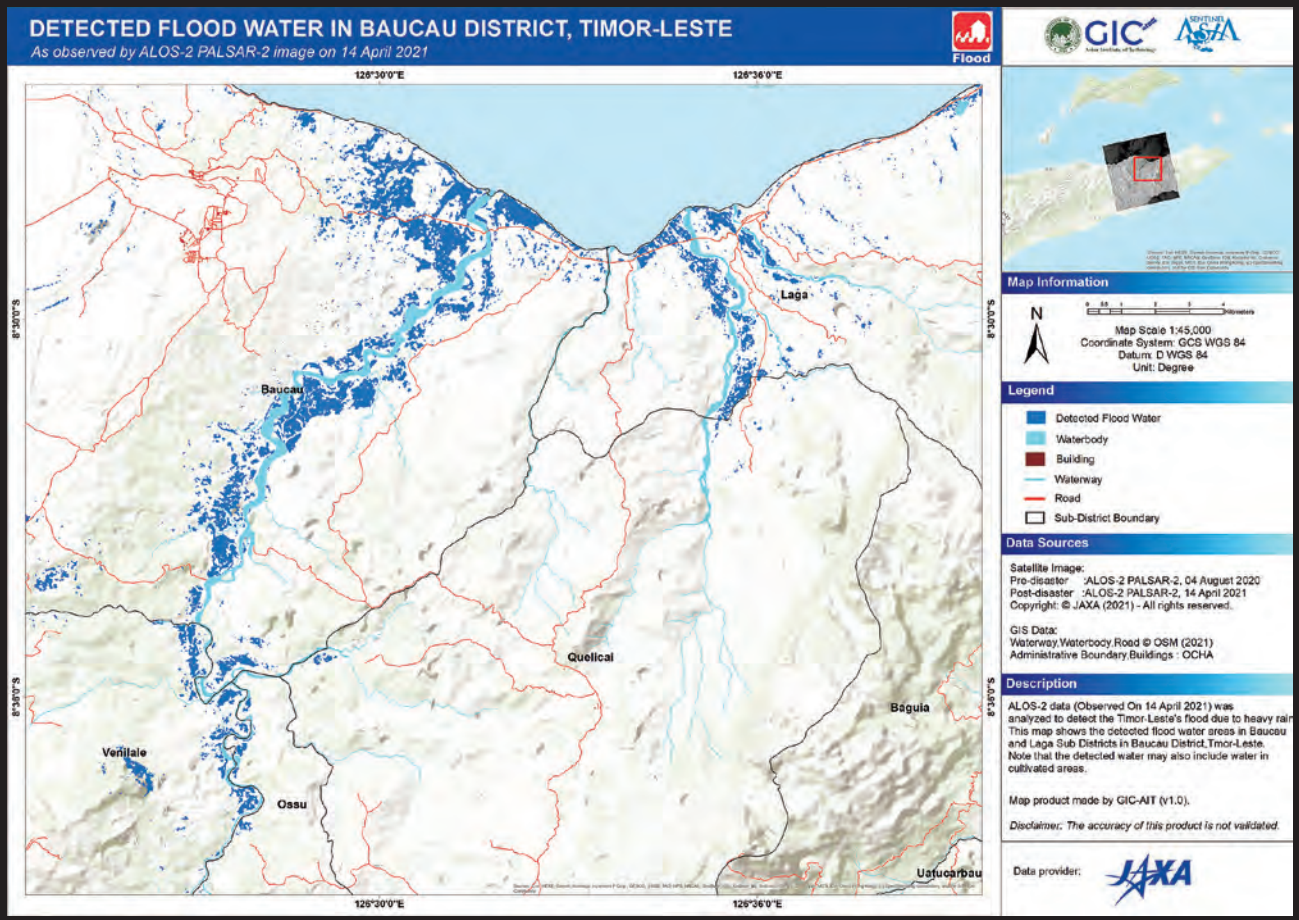


図1：アジア工科大学による浸水域抽出結果(Baucau地方)
青い部分が浸水した可能性が高い地域を表しています。

衛星進行方向
電波照射方向

災害前	災害後
観測日時：2020/8/5　00：56	観測日時：2021/4/14　00：56
モード：高分解能 10m	モード：高分解能 10m
オフナディア角：36.2°	オフナディア角：36.2°
偏波：HH + HV	偏波：HH + HV

■だいち2号による緊急観測画像

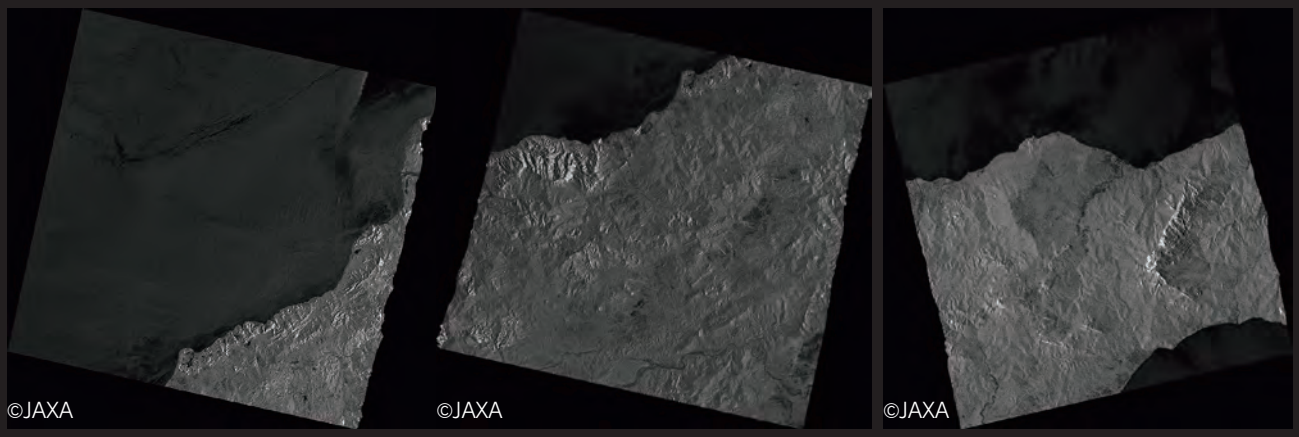


図2：だいち2号による東ティモール島の緊急観測
JAXAは独立行政法人国際協力機構（JICA）からの要請によりだいち2号による緊急観測を実施し、観測データを提供しました。

■浸水域の抽出

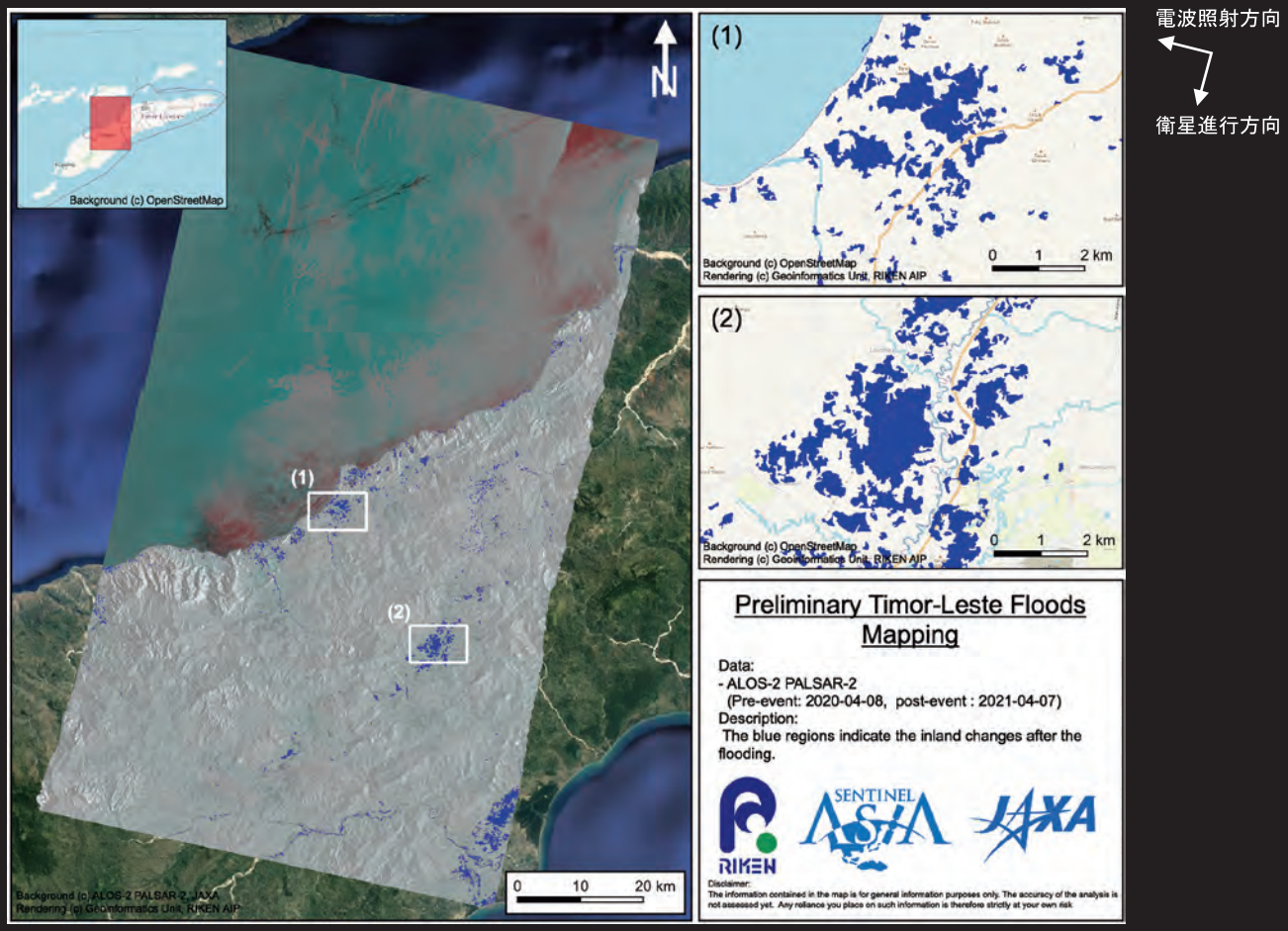


図3：理化学研究所による浸水域抽出結果（東ティモール島インドネシア領）
青い部分が浸水した可能性が高い地域を表しています。

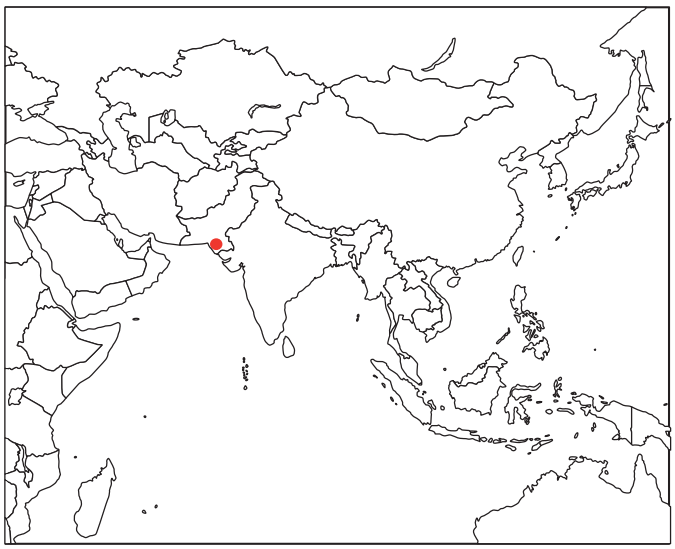
災害前
観測日時：2020/4/8　12：22
モード：高分解能 10m
オフナディア角：28.2°
偏波：HH + HV

災害後
観測日時：2021/4/7　12：23
モード：高分解能 10m
オフナディア角：28.2°
偏波：HH + HV

災害事例 — 24 [水害]

2022 令和4年

パキスタンにおける洪水



2022(令和4)年6月25日から発生したモンスーンによる豪雨が大洪水をもたらし、州災害管理局(PDMA)によると特にバローチスターン州のハーラン地区とウォッシャック地区で甚大な被害が発生しました。シンド州では8月に例年の約8倍の雨が降ったことも報告されています。パキスタン国家防災管理庁(NDMA)によると2022年11月18日までに、死者1,739人、負傷者12,867人、家屋倒壊約230万戸、被災者約3,300万人の被害が出ているとのことです。

JAXAは、2022(令和4)年8月18日にセンチネルアジアからの要請を受けて、「だいち2号」によるパキスタンの洪水被害の緊急観測を行いました。観測したデータは、南洋理工大学(シンガポール地球観測所)およびアジア工科大学が解析し、洪水による浸水推定域の情報が提供されました。これらの情報は、NDMA、PDMAなどのパキスタン国内の防災機関に提供され、被害状況の把握に活用されました。

■浸水域の抽出

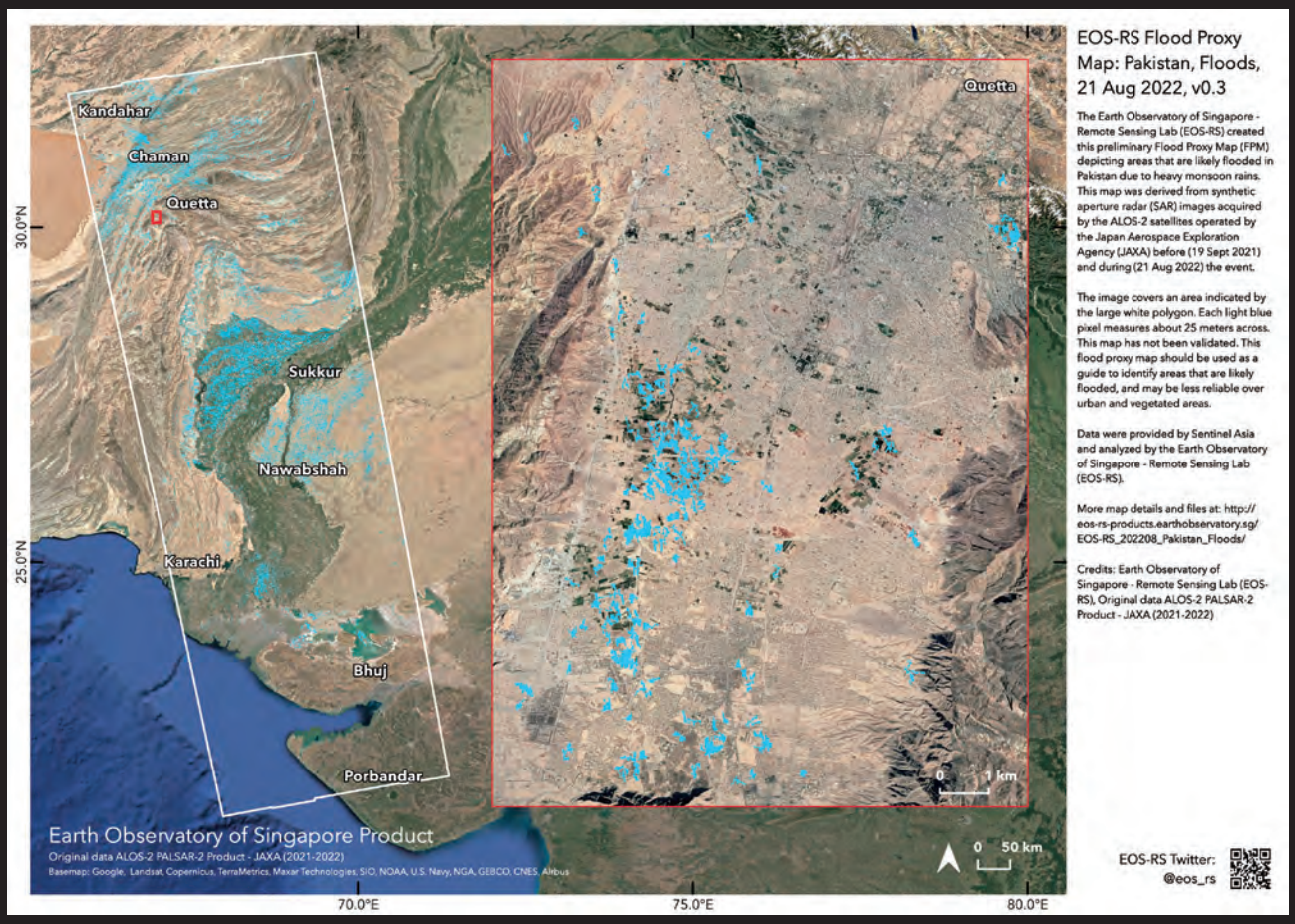
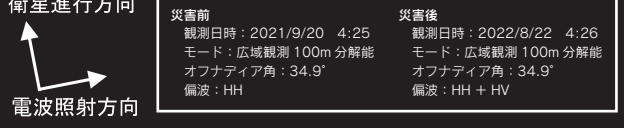
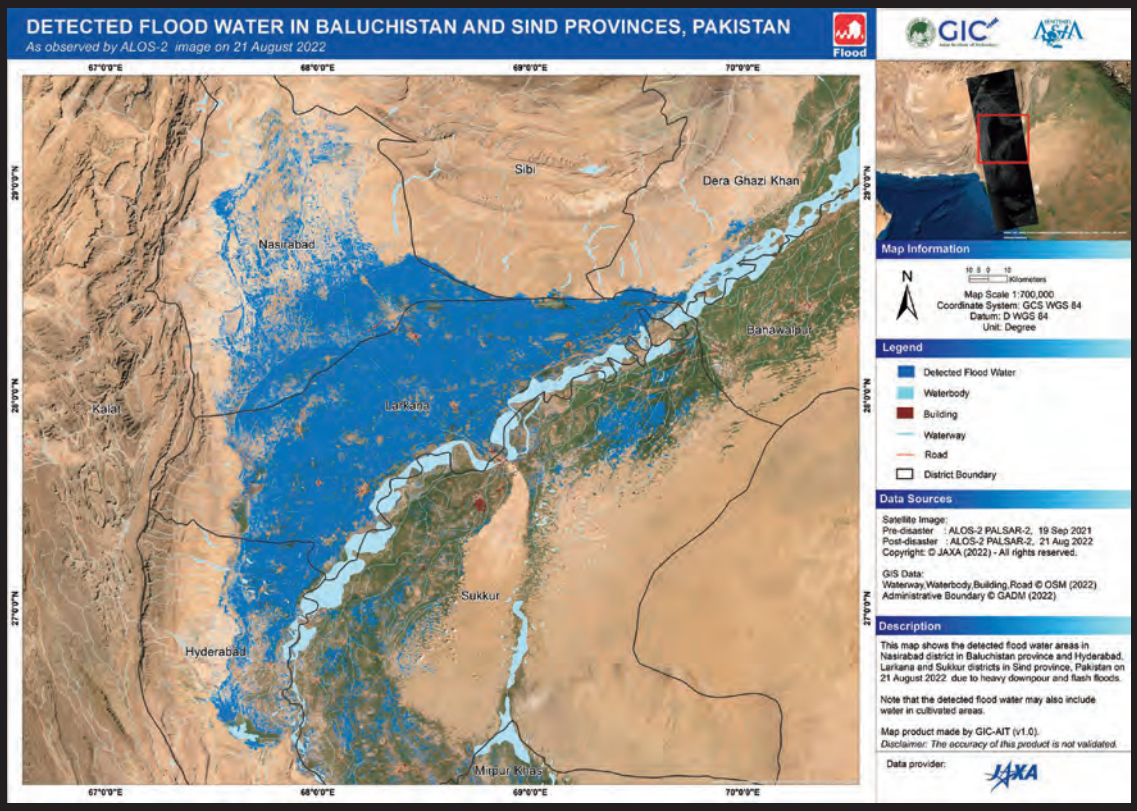


図1：南洋理工大学(シンガポール地球観測所)より提供された浸水域抽出結果

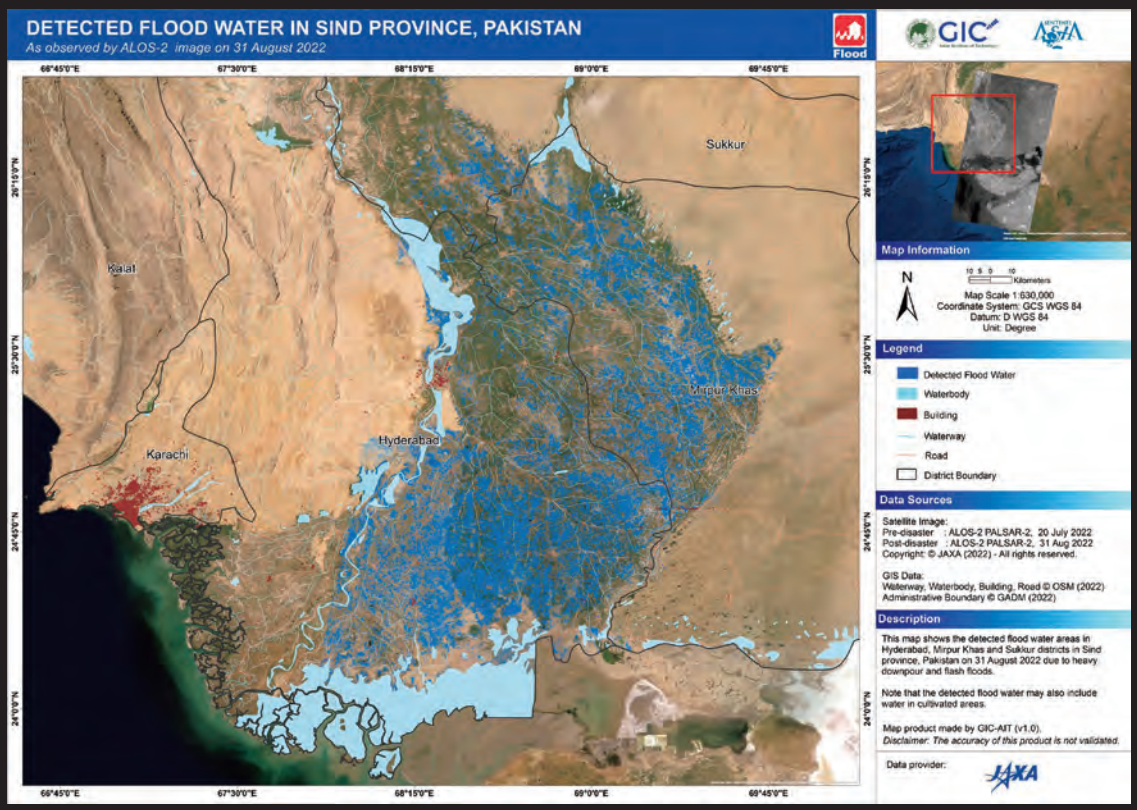
だいち2号によって観測されたデータを解析して得られた推定浸水域を水色で示しています。抽出結果は推定値であるため、都市域や植生地域では信頼性が低くなる可能性があることに留意が必要です。



■浸水域の抽出



衛星進行方向
電波照射方向



電波照射方向
衛星進行方向

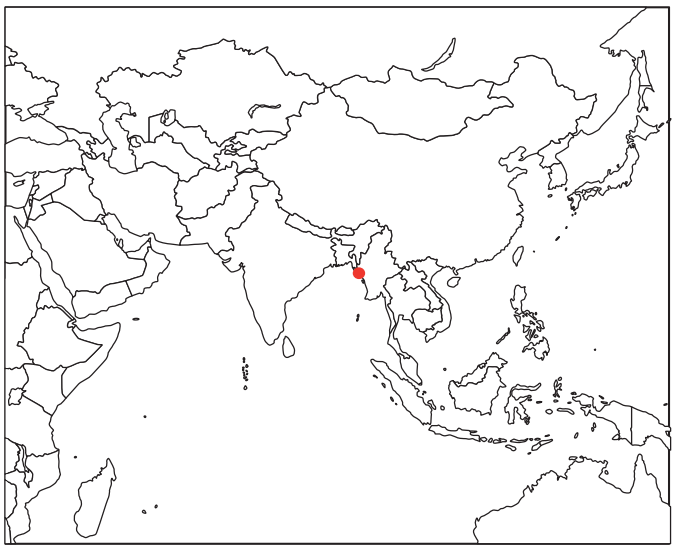
図2：アジア工科大学より提供された浸水域抽出結果
だいち2号によって観測されたデータを解析して得られた推定浸水域を水色で示しています。作成されたマップは被害地域を特定するための指針として使用できますが、植生地域では信頼性が低くなる可能性があることに留意が必要です。

上図	下図
災害前	災害前
観測日時：2021/9/20　4:25	観測日時：2022/7/20　16:15
モード：広域観測 100m 分解能	モード：広域観測 100m 分解能
オフナディア角：34.9°	オフナディア角：34.9°
偏波：HH	偏波：HH + HV
災害後	災害後
観測日時：2022/8/22　4:26	観測日時：2022/8/31　16:15
モード：広域観測 100m 分解能	モード：広域観測 100m 分解能
オフナディア角：34.9°	オフナディア角：34.9°
偏波：HH + HV	偏波：HH + HV

災害事例 — ㉕ [水害]

2023 令和5年

令和5年 ミャンマーにおける洪水



2023(令和5)年5月14日14時30分頃(現地時間)にカテゴリー4のハリケーンに相当する熱帯性サイクロン「モカ」が最大風速約70m/s、最大瞬間風速約85m/sでミャンマーに上陸し、バングラデシュのコックスバザールとミャンマーのラカイン州沿岸部を直撃しました。このサイクロンにより建物の倒壊、インフラの損壊等が確認されたほか、洪水や浸水の被害も発生しました。ミャンマー政府によると同年5月22日までに、死者145人、家屋被害約248万棟の被害が出ています。

JAXAは、センチネルアジアからの要請を受けて「だいち2号」によるミャンマーの洪水被害の緊急観測を行いました。観測したデータは、南洋理工大学(シンガポール地球観測所)およびアジア工科大学が解析し、洪水による浸水推定域の情報が提供されました。

■浸水域の抽出

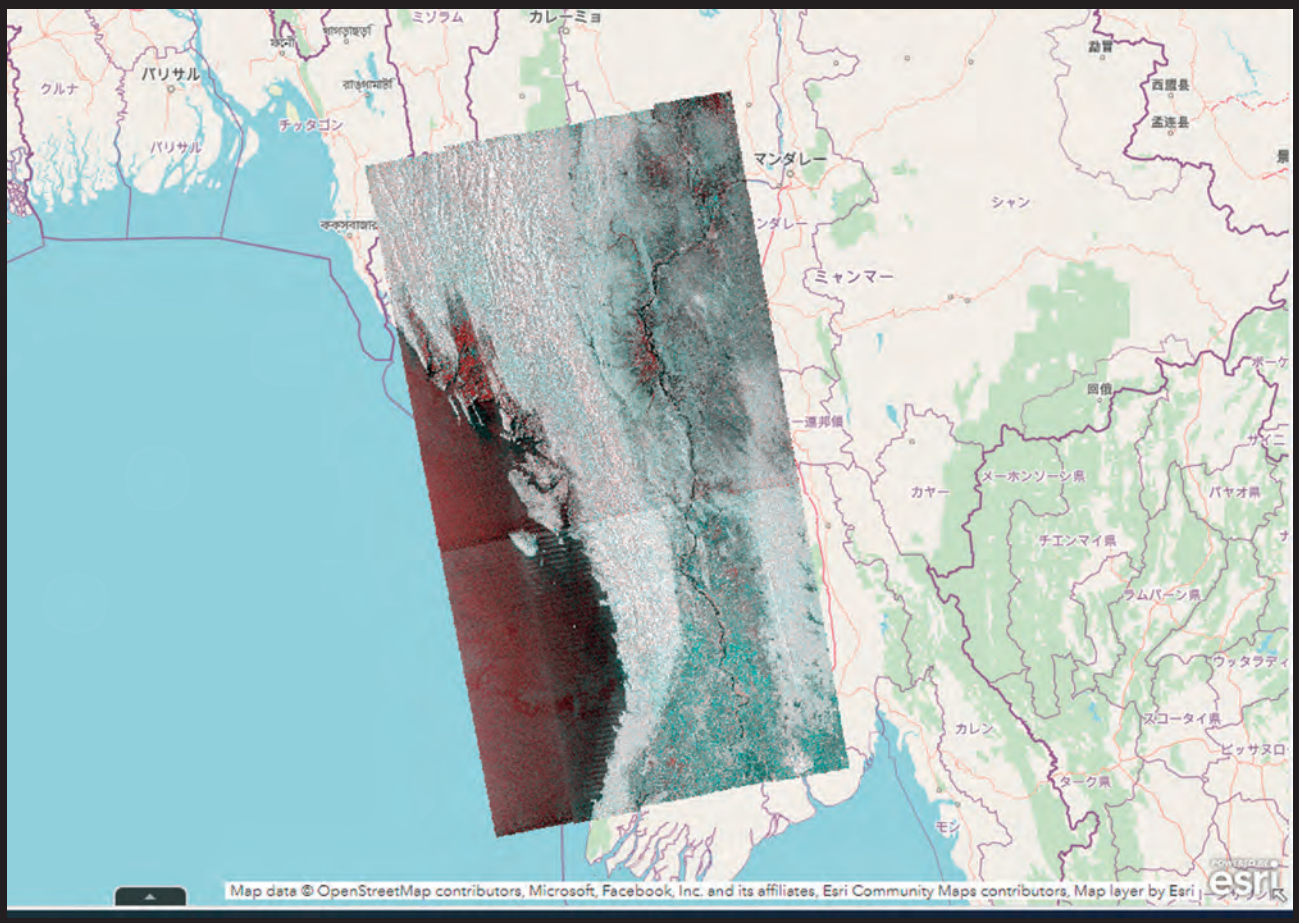
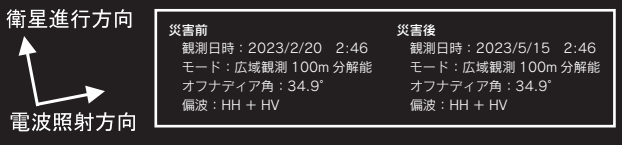
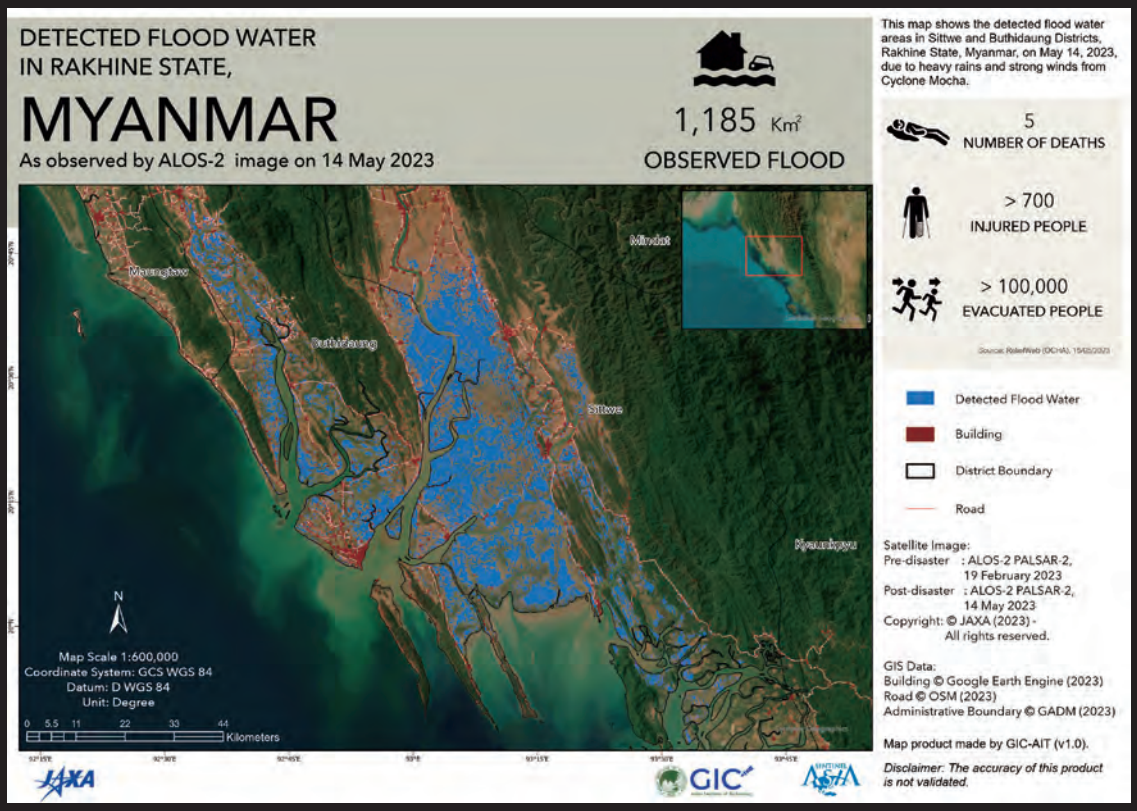


図1：2時期の合成画像

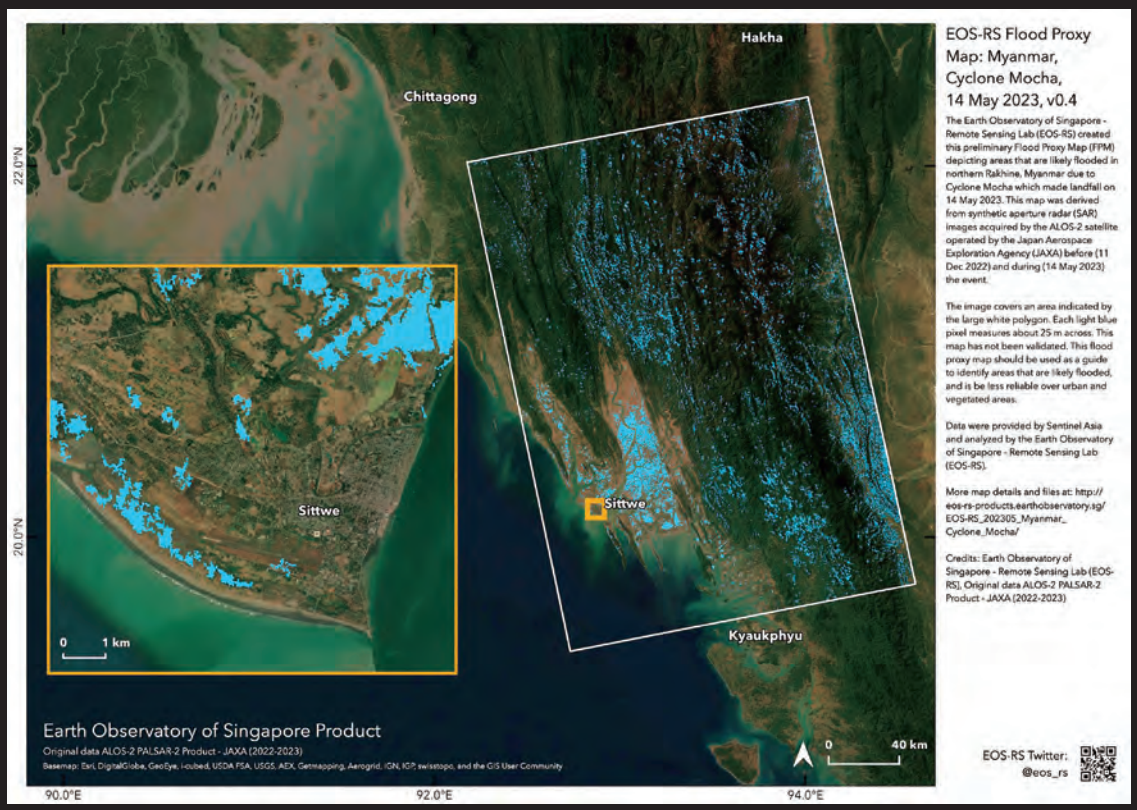
災害前の画像を赤色に、災害後の画像を緑色と青色に割り当てています。浸水が疑われる箇所が赤色で表されています。JAXAでは緊急撮像後、2時期の合成画像を作成し、センチネルアジアに提供しました。



■浸水域の抽出



衛星進行方向
電波照射方向



電波照射方向
衛星進行方向

図2：アジア工科大学および南洋理工大学（シンガポール地球観測所）より提供された浸水域抽出結果

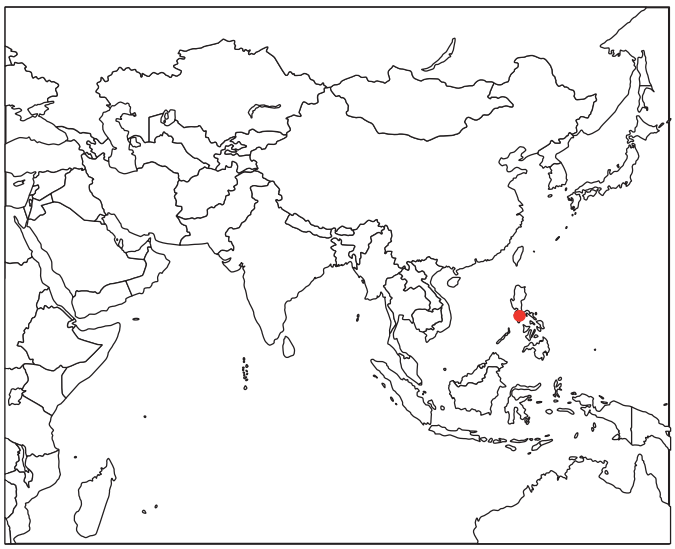
だいち2号によって観測されたデータを解析して得られた推定浸水域を水色で示しています。上図はアジア工科大学から、下図は南洋理工大学（シンガポール地球観測所）から提供された浸水域抽出マップです。
作成されたマップは被害地域を特定するための指針として使用できますが、植生地域では信頼性が低くなる可能性があることに留意が必要です。

上図	下図
災害前	災害前
観測日時：2023/2/20　2:46	観測日時：2022/12/12　2:46
モード：広域観測 100m 分解能	モード：広域観測 100m 分解能
オフナディア角：34.9°	オフナディア角：34.9°
偏波：HH + HV	偏波：HH + HV
災害後	災害後
観測日時：2023/5/15　2:46	観測日時：2023/5/15　2:46
モード：広域観測 100m 分解能	モード：広域観測 100m 分解能
オフナディア角：34.9°	オフナディア角：34.9°
偏波：HH + HV	偏波：HH + HV

災害事例 — 26 [その他]

2023 令和5年

フィリピンにおける油流出



2023(令和5)年2月28日にフィリピン中部の東ミンドロ島沖東約20km地点で小型オイルタンカー「プリンセス・エンプレス」号が転覆し、3月1日に沈没しました。積み荷である約80万Lの産業用燃料油の一部が周辺海域に流出しました。東ミンドロ州をはじめとする沿岸部では、漁業活動が禁止され、漁村やマングローブ林への油の漂着が確認される等、約65,000人の周辺住民の生活環境に大きな被害がでました。日本からは国際緊急援助隊(JDR)が派遣され、油流出状況の情報収集や、油回収作業の現場確認、技術指導が行われました。

JDR活動へ派遣されている海上保安庁からの要請を受け、JAXAは「だいち2号」によるミンドロ島沖の緊急観測を実施し、油の流出範囲の解析を行いました。解析結果は、JDRにより現地の活動を支援する情報として利用されました。さらに、センチネルアジアや国際災害チャータからの要請を受け、JAXAが提供した「だいち2号」の観測データはフィリピン宇宙庁によって解析が行われ、現地の関係機関へ提供されました。

■油流出箇所の抽出

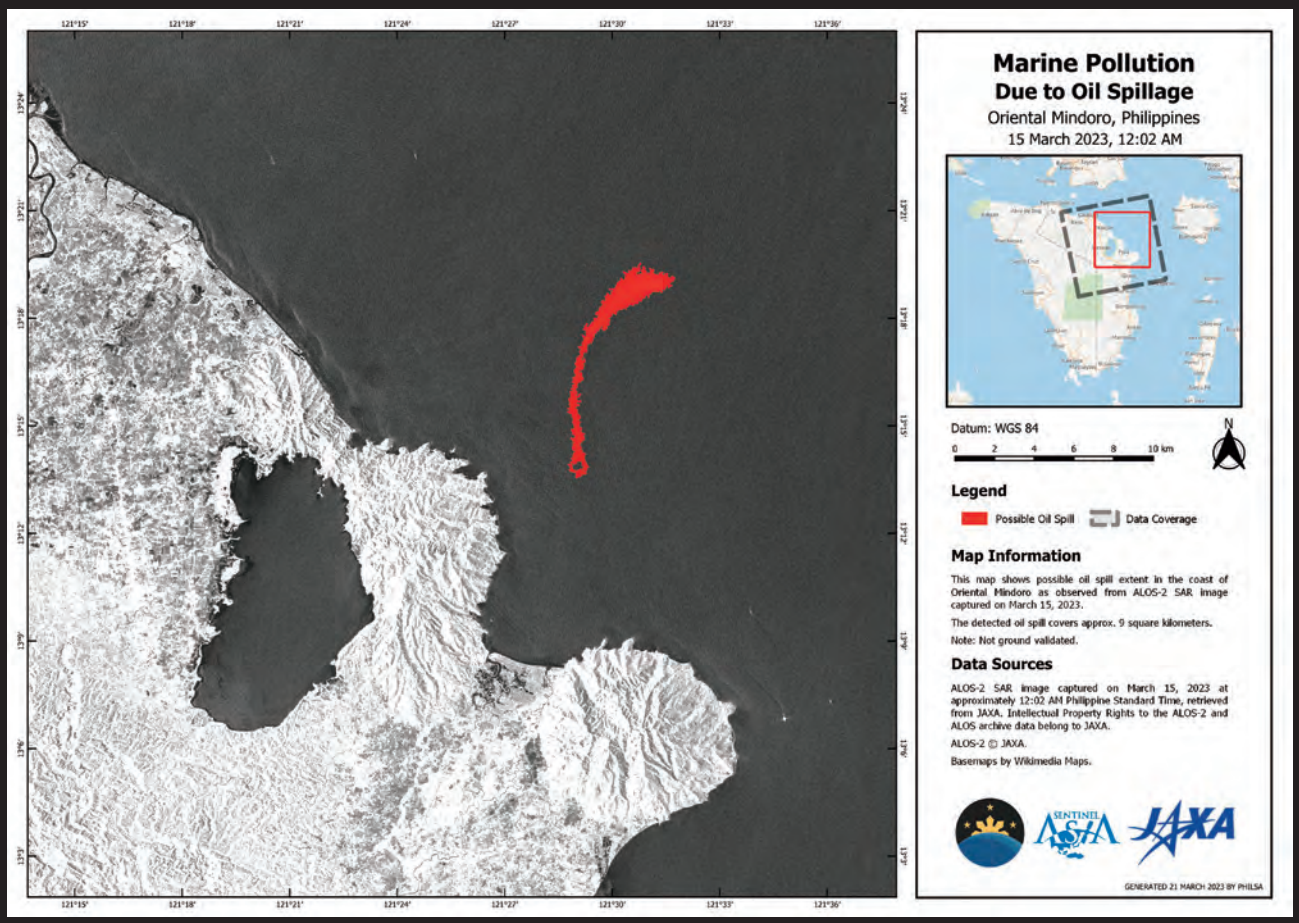
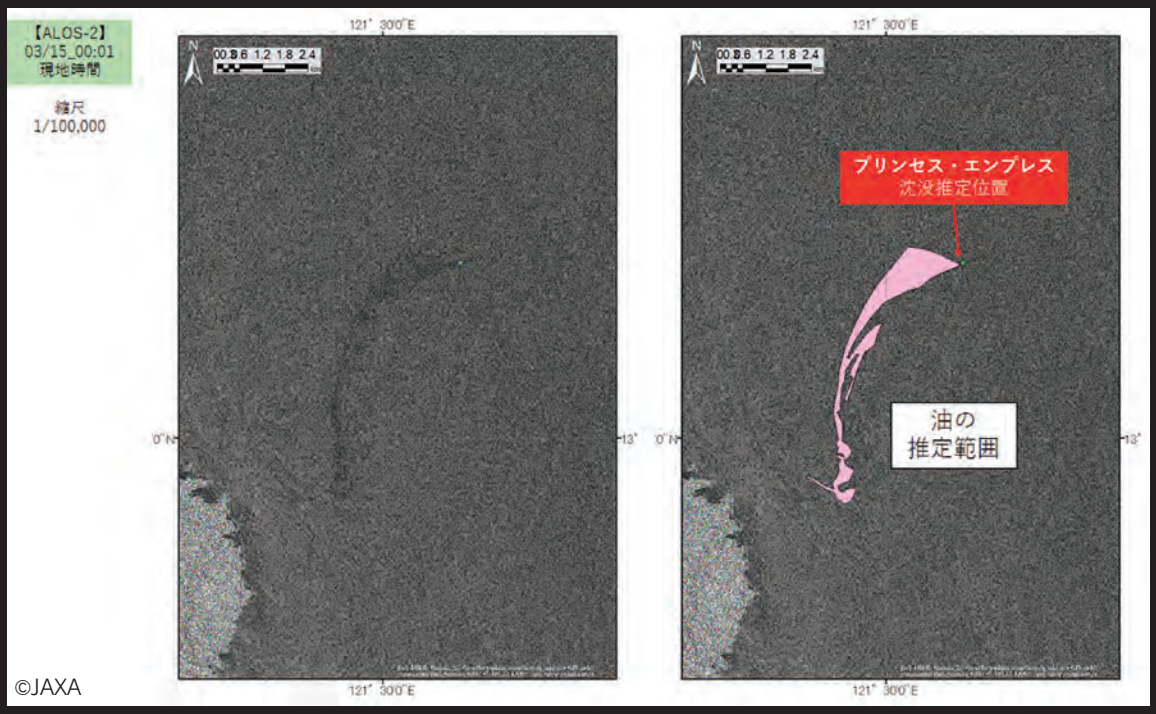


図1：フィリピン宇宙庁による油抽出結果
赤い部分が油が流出した可能性が高い海面を表しています。

衛星進行方向
電波照射方向

観測日時：2023/3/15　1:01
モード：高分解能 10m
オフナディア角：32.5°
偏波：HH

■油流出箇所の抽出



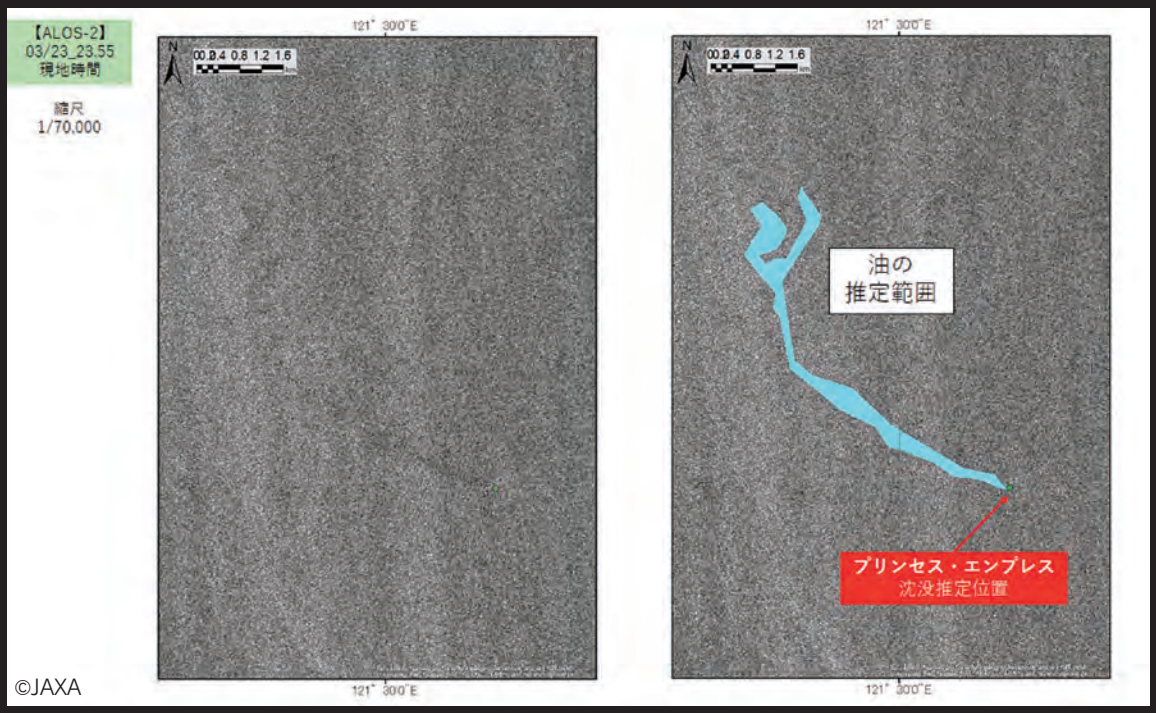


図2：JAXAによる油流出箇所の解析結果

油は水よりも粘性が大きいため、風による波が立ちにくくなります。海面に油が広がった領域は、油が無い海面と比較して風による波は小さくなることから、SAR画像上ではより黒く写ります。

上段の図では、船舶の沈没推定位置から南西方向に向かって油が流れている様子がわかります。一方、観測日の異なる中段の図では、沈没推定位置から北西方向へ油が流れている様子がわかります。油の流出が続いている様子と、その流出方向が日によって変化していることがわかります。これらの解析結果は、JDRに送られ、現地の油防除活動に役立てられました。

油の流出推定範囲の比較

上図
観測日時：2023/3/15　1:01
モード：高分解能 10m
オフナディア角：32.5°
偏波：HH

下図
観測日時：2023/3/24　0:54
モード：高分解能 10m
オフナディア角：19.4°
偏波：HH

災害事例の利用状況一覧

■本書に掲載された災害事例の利用用途一覧

●本書に掲載されている災害事例の利用用途を一覧で掲載しています。
●掲載順は発生事象を「火山」、「地震」、「水害／土砂」として時系列に掲載しています。

No.	災害種別	利用用途	災害対応フェーズ	活用状況	主要利用ユーザ	災害事例名	掲載頁
1	火山	活火山の地殻変動の監視	発災時、予防	定常利用、実利用相当	気象庁、国土地理院（火山噴火予知連）	霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺）	12
2						福徳岡ノ場	14
3						桜島	18
4					インドネシア公共事業・国民住宅省（PUPR）	インドネシアにおける火山噴火	16
5		噴火時の状況把握	発災時	利用実証	国土交通省	霧島山（新燃岳）	10
6	地震	地殻変動・地形変化の把握	発災時	利用実証、実利用相当	国土地理院（地震予知連）、国土技術政策総合研究所	平成30年北海道胆振東部地震	20
7						令和3年福島県沖地震	24
8						令和5年奥能登地震	26
9					農林水産省林野庁	令和3年福島県沖地震	24
10				実利用相当	トルコ防災危機管理庁	トルコ地震	28
11	水害／土砂	大規模崩落・河道閉塞の状況把握	発災時	利用実証	国土交通省、地方自治体	長野県栄村切明地区の土砂崩落	38
12				実利用相当	国際緊急援助隊（専門家チーム）	平成29年スリランカにおける土砂災害	48
13		降雨時の土砂災害域の点検	発災時、予防	利用実証	国土交通省、地方自治体、農林水産省林野庁	令和2年7月豪雨	30
14						令和3年7月1日からの大雨	32
15						令和3年8月の大雨	34
16						令和4年8月3日からの大雨	40
17						令和5年台風第7号	46
18		浸水域の状況把握	発災時	利用実証	国土交通省、地方自治体	令和2年7月豪雨	30
19						令和3年7月1日からの大雨	32

No.	災害種別	利用用途	災害対応フェーズ	活用状況	主要利用ユーザ	災害事例名	掲載頁
20	水害／土砂	浸水域の状況把握	発災時	実利用相当	国土交通省、地方自治体	令和3年8月の大雨	34
21						令和4年8月3日からの大雨	40
22						令和5年梅雨前線による大雨及び台風第2号	44
23						令和5年台風第7号	46
24					アメリカ航空宇宙局、連邦政府機関等	アメリカテキサス州洪水（ハリケーンハービー）	49
25					ミャンマー政府（社会福祉救済復興省）	平成30年ミャンマーにおける洪水	50
26					ASEAN防災人道支援調整センター	ラオスにおける水害（ダム決壊）	53
27					国際水管理研究所（International Water Management Institute：IWMI）	バングラデシュにおける洪水	54
28					世界食糧計画（World Food Programme）	バングラデシュにおける洪水	54
29					東ティモール政府	東ティモールにおける洪水	56
30					パキスタン・バロチスタン州災害管理　局（Provincial Disaster Management Authority：PDMA）	パキスタンにおける洪水	58
31					パキスタン国家防災管理局（National Disaster Management Authority：NDMA）	パキスタンにおける洪水	58
32		油流出箇所の把握	発災時	実利用相当	国際緊急援助隊（専門家チーム）	フィリピンにおける油流出	62

出典一覧

●本書に掲載されている図、写真の出典元は以下のとおりです

No	項目	頁	掲載図表、写真	出典
1	本書で用いられる画像解析の概要	8	図9	国土地理院ホームページをもとに三菱スペース・ソフトウエア株式会社にて加工 http://www.gsi.go.jp/common/000095940.pdf
2	事例1 （霧島山　新燃岳）	10	図1	国立研究開発法人防災科学技術研究所 http://www.bosai.go.jp/saigai/2017/pdf/20180308_02.pdf
		11	図2，3	国立研究開発法人防災科学技術研究所 https://www.jma.go.jp/jma/press/1803/13a/yochiren180313_1.pdf
3	事例2 （霧島山　えびの高原（硫黄山）周辺）	12	図1	気象庁　火山活動解説資料平成30年5月1日14時00分発表 https://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/monthly_v-act_doc/fukuoka/18m05/201805011400_552.pdf
		13	図2	気象庁　第138回火山噴火予知連絡会資料 https://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/kaisetsu/CCPVE/shiryo/138/138_02.pdf
		13	図3	国土地理院ホームページ https://www.gsi.go.jp/common/000187728.pdf
4	事例3 （福徳岡ノ場）	14	図1	宇宙航空研究開発機構ホームページ https://earth.jaxa.jp/ja/earthview/2021/10/07/6434/index.html
		15	図2	国土地理院ホームページ https://www.gsi.go.jp/uchusokuchi/20210820fukutokuokanoba.html
5	事例4 （インドネシアにおける火山噴火）	16，17	図1，3	センチネルアジアホームページ https://sentinel-asia.org/EO/2021/article20211204ID.html
6	事例5 （桜島）	18，19	図1，2	国土地理院ホームページ https://www.gsi.go.jp/uchusokuchi/20220725sakurajima.html
		19	図3	気象庁　第151回火山噴火予知連絡会資料 https://www.data.jma.go.jp/vois/data/tokyo/STOCK/kaisetsu/CCPVE/shiryo/151/151_1-1.pdf
7	事例6 （平成30年北海道胆振東部地震）	23	図4	国土地理院、地震調査研究推進本部　平成30年北海道胆振東部地震の評価 https://www.static.jishin.go.jp/resource/monthly/2018/20180906_iburi_2.pdf
8	事例8 （令和5年奥能登地震）	26，27	図1，3	国土地理院ホームページ https://www.gsi.go.jp/uchusokuchi/20230505noto.html
		27	図2	国土地理院ホームページ http://www.gsi.go.jp/common/000139926.pdf
9	事例9 （トルコ地震）	28	図1	センチネルアジアホームページ https://sentinel-asia.org/EO/2023/article20230206TR.html
		29	図2	国土地理院ホームページ https://www.gsi.go.jp/cais/topic20230206_Turkey.html
10	事例10 （令和2年7月豪雨）	31	図3	宇宙航空研究開発機構ホームページ https://www.eorc.jaxa.jp/earthview/2020/tp200811.html
		31	図4（右）	国土交通省砂防計画課
11	事例11 （令和3年7月1日からの大雨）	33	写真1	国土地理院ホームページ https://www.gsi.go.jp/BOUSAI/R3_0701_heavyrain.html
12	事例12 （令和3年8月の大雨）	35	図2	宇宙航空研究開発機構ホームページ https://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/jp/library/disaster/dis_pal2_heavyrain_nishinihon_20210816_j.htm
		36，37	写真1，2	国土交通省砂防計画課

No	項目	頁	掲載図表、写真	出典
13	事例13 （長野県栄村切明地区の土砂崩落）	38	写真1，2	国土交通省北陸地方整備局湯沢砂防事務所
		39	図2	国土地理院ホームページ https://www.gsi.go.jp/common/000240904.pdf
14	事例14 （令和4年8月3日からの大雨）	42，43	写真1，2，3，4	国土交通省砂防計画課
15	事例15 （令和5年梅雨前線による大雨及び台風第2号）	45	図3	国土交通省中部地方整備局「令和5年6月の台風第2号及びそれに伴う前線の活発化による大雨」出水概要（第2報） https://www.cbr.mlit.go.jp/kawatomizu/shussuijyoukyou/pdf/indexR05_june_2gou/cbr_kasen_02.pdf
16	事例16 （令和5年台風第7号）	47	図2，3	国土交通省中部地方整備局河川計画課
17	事例17 （平成29年スリランカにおける土砂災害）	48	写真1	スリランカ国家建築研究所（NBRO：National Building Research Organization）
		48	図1（右下）	国際連合世界食糧計画（WFP）の被害規模推定報告資料 http://www.dmc.gov.lk/attchments/20170602_SLA%202017%20flood%20%20Rapid%20Impact%20Assessment,v02.pdf（掲載図は公開終了）
18	事例18 （アメリカテキサス州洪水（ハリケーンハービー））	49	図1	NASA JPLホームページ https://www.jpl.nasa.gov/news/news.php?feature=6938
19	事例19 （平成30年ミャンマーにおける洪水）	51	図1，2	宇宙航空研究開発機構ホームページ http://www.satnavi.jaxa.jp/project/alos2/news/2018/180808.html
20	事例20 （インドネシアにおける地震および津波被害）	52	図1，2	宇宙航空研究開発機構ホームページ http://www.satnavi.jaxa.jp/project/alos2/news/2018/181009.html
21	事例21 （ラオスにおける水害（ダム決壊））	53	図1	宇宙航空研究開発機構ホームページ http://www.satnavi.jaxa.jp/project/alos2/news/2018/180727.html
22	事例22 （バングラデシュにおける洪水）	54	図1	センチネルアジアホームページ https://sentinel-asia.org/EO/2020/article20200518BD.html
		55	図2	国際災害チャータホームページ https://disasterscharter.org/en/web/guest/activations/-/article/flood-large-in-bangladesh-activation-652-
23	事例23 （東ティモールにおける洪水）	56，57	図1，2，3	センチネルアジアホームページ https://sentinel-asia.org/EO/2021/article20210404TL.html
24	事例24 （パキスタンにおける洪水）	58，59	図1，2	センチネルアジアホームページ https://www.cbr.mlit.go.jp/kawatomizu/shussuijyoukyou/pdf/indexR05_june_2gou/cbr_kasen_02.pdf
25	事例25 （令和5年ミャンマーにおける洪水）	60	図1	センチネルアジアホームページ（ArcGIS StoryMaps） https://storymaps.arcgis.com/collections/6c2cdd4f4b92434cbb6d343eaa0006db?item=2
		61	図2	センチネルアジアホームページ https://sentinel-asia.org/EO/2023/article20230514MM.html
26	事例26 （フィリピンにおける油流出）	62	図1	センチネルアジアホームページ https://sentinel-asia.org/EO/2023/article20230228PH.html
		63	図2	宇宙航空研究開発機構ホームページ https://earth.jaxa.jp/ja/earthview/2023/03/31/7509/index.html

「だいち2号」による主な災害観測一覧

●本災害観測一覧は、JAXA衛星利用運用センターが2023年までの期間に対応してきた国内、および海外の主要な災害の観測事例を掲載しています。
●掲載順は国内編、海外編として、各編ごとに発生事象を「火山」、「地震」、「水害／土砂」として掲載しています。
●掲載順は時系列とし、通し番号を付しています。
●表中で文字が青色になっている事例は、本災害事例集に収録されている事例です。
●掲載情報は、2023年11月時点のものです。

国　内　編

No	発生事象	発生国／発生場所	観測日	提供先	掲載頁
1	火山	日本／鹿児島県、口永良部島	2014/ 8/ 5	火山WG	
2	火山	日本／長野県・岐阜県、御嶽山	2014/ 9/27	内閣府、火山WG	
3	火山	日本／熊本県、阿蘇山	2014/12/ 5	火山WG	
4	火山	日本／北海道、十勝岳	2014/12/18	火山WG	
5	火山	日本／鹿児島県、桜島	2015/ 1/ 7	火山WG	
6	火山	日本／北海道、十勝岳	2015/ 1/15	火山WG	
7	火山	日本／東京都、硫黄島	2015/ 2/ 2	火山WG	
8	火山	日本／東京都、西之島	2015/ 3/ 1	火山WG	
9	火山	日本／神奈川県、箱根山	2015/ 5/ 7	火山WG	
10	火山	日本／鹿児島県、口永良部島	2015/ 5/29	内閣府、防衛省、国土交通省、九州地方整備局、火山WG	
11	火山	日本／群馬県、浅間山	2015/ 6/20	火山WG	
12	火山	日本／北海道、十勝岳	2015/ 7/23	火山WG	
13	火山	日本／熊本県、阿蘇山	2015/ 9/14	火山WG、九州地方整備局	
14	火山	日本／鹿児島県、桜島	2016/ 2/ 8	火山WG	
15	火山	日本／鹿児島県、霧島山(硫黄山)	2016/ 2/29	気象庁、火山WG	
16	火山	日本／鹿児島県、諏訪之瀬島	2016/10/17	火山WG	
17	火山	日本／東京都、西之島	2017/ 4/23	火山WG	
18	火山	日本／鹿児島県、霧島山(硫黄山)	2017/ 4/26	火山WG	12
19	火山	日本／鹿児島県、霧島山(新燃岳)	2017/10/11	火山WG	
20	火山	日本／鹿児島県、霧島山(新燃岳)	2018/ 1/17	火山WG	
21	火山	日本／群馬県、草津白根山	2018/ 1/23	火山WG	
22	火山	日本／宮城県・山形県、蔵王山	2018/ 1/30	火山WG	
23	火山	日本／鹿児島県、霧島山(新燃岳)	2018/ 3/ 6	火山WG	10，11
24	火山	日本／鹿児島県、霧島山(新燃岳)	2018/ 3/ 7	火山WG	10，11
25	火山	日本／鹿児島県、霧島山(新燃岳)	2018/ 3/ 9	火山WG	11
26	火山	日本／鹿児島県、霧島山(新燃岳、硫黄山)	2018/ 3/10	火山WG	11
27	火山	日本／鹿児島県、霧島山(新燃岳)	2018/ 3/11	火山WG	11
28	火山	日本／鹿児島県、霧島山(新燃岳、硫黄山)	2018/ 3/15	火山WG	12
29	火山	日本／鹿児島県、霧島山(えびの高原硫黄山付近)	2018/ 4/21	火山WG	12
30	火山	日本／群馬県、草津白根山	2018/ 4/24	火山WG	
31	火山	日本／鹿児島県、霧島山(えびの高原硫黄山付近)	2018/ 4/26	火山WG	12，13
32	火山	日本／鹿児島県、霧島山(えびの高原硫黄山付近)	2018/ 4/30	火山WG	13
33	火山	日本／鹿児島県、霧島山(新燃岳)	2018/ 7/ 4	火山WG	
34	火山	日本／東京都、西之島	2018/ 7/13	火山WG	
35	火山	日本／鹿児島県、口永良部島	2018/ 8/17	火山WG	
36	火山	日本／鹿児島県、霧島山(新燃岳)	2018/ 9/ 3	火山WG	
37	火山	日本／福島県、吾妻山	2018/ 9/18	火山WG	
38	火山	日本／鹿児島県、口永良部島	2018/10/26	火山WG	
39	火山	日本／鹿児島県、霧島山(新燃岳)	2018/11/ 5	火山WG	
40	火山	日本／北海道、雄阿寒岳	2018/11/24	火山WG	
41	火山	日本／鹿児島県、口永良部島	2018/12/21	火山WG	
42	火山	日本／鹿児島県、霧島山(新燃岳)	2019/ 1/14	火山WG	
43	火山	日本／熊本県、阿蘇山	2019/ 4/15	火山WG	
44	火山	日本／神奈川県、箱根山	2019/ 5/19	火山WG	
45	火山	日本／東京都、硫黄島	2019/ 6/ 2	火山WG	
46	火山	日本／長野県、浅間山	2019/ 8/ 9	火山WG	
47	火山	日本／鹿児島県、霧島山(新燃岳)	2019/11/18	火山WG	
48	火山	日本／東京都、西之島	2019/12/15	火山WG	
49	火山	日本／鹿児島県、口永良部島	2020/ 1/15	火山WG	
50	火山	日本／東京都、西之島	2020/ 7/10	火山WG	
51	火山	日本／鹿児島県、諏訪之瀬島	2020/12/30	火山WG	

No	発生事象	発生国／発生場所	観測日	提供先	掲載頁
52	火山	日本／鹿児島県、諏訪之瀬島	2021/ 3/31	火山WG	
53	火山	日本／福徳岡ノ場	2021/ 8/23	火山WG	14，15
54	火山	日本／福徳岡ノ場	2021/ 9/ 5	火山WG	15
55	火山	日本／福徳岡ノ場	2021/ 9/20	火山WG	15
56	火山	日本／福徳岡ノ場	2021/10/ 8	火山WG	15
57	火山	日本／熊本県、阿蘇山	2021/10/15	火山WG	
58	火山	日本／福徳岡ノ場	2021/10/18	火山WG	15
59	火山	日本／熊本県、阿蘇山	2021/10/20	国土交通省、農林水産省林野庁	
60	火山	日本／熊本県、阿蘇山	2021/10/21	火山WG、国土交通省、農林水産省林野庁	
61	火山	日本／福徳岡ノ場	2021/11/15	火山WG	15
62	火山	日本／福徳岡ノ場	2022/ 2/ 2	火山WG	
63	火山	日本／岐阜県、長野県、御嶽山	2022/ 2/25	火山WG	
64	火山	日本／熊本県、阿蘇山	2022/ 2/28	火山WG	
65	火山	日本／東京都、噴火浅根	2022/ 3/28	火山WG	
66	火山	日本／岐阜県、長野県、焼岳	2022/ 5/26	火山WG	
67	火山	日本／大分県、由布市、伽藍岳	2022/ 7/ 8	火山WG	
68	火山	日本／鹿児島県、桜島	2022/ 7/25	国土交通省、火山WG	
69	火山	日本／鹿児島県、桜島	2022/ 7/27	国土交通省、火山WG	18
70	火山	日本／東京都、硫黄島	2022/ 8/ 3	火山WG	
71	火山	日本／鹿児島県、口永良部島	2023/ 6/28	火山WG	
72	火山	日本／鹿児島県、霧島山(えびの高原硫黄山付近)	2023/ 7/12	火山WG	
73	火山	日本／鹿児島県、口永良部島	2023/ 7/12	火山WG	
74	地震	日本／長野県	2014/11/23	内閣府、国土交通省	
75	地震	日本／長野県	2014/11/24	国土地理院、地震WG	
76	地震	日本／徳島県	2015/ 2/ 7	国土地理院、地震WG	
77	地震	日本／熊本県	2016/ 4/15	地震WG	
78	地震	日本／熊本県	2016/ 4/18	地震WG	
79	地震	日本／熊本県	2016/ 4/19	地震WG	
80	地震	日本／熊本県	2016/ 4/20	地震WG	
81	地震	日本／熊本県	2016/ 5/ 2	地震WG	
82	地震	日本／鳥取県	2016/10/22	地震WG	
83	地震	日本／茨城県	2016/12/29	地震WG	
84	地震	日本／長野県	2017/ 6/25	国土交通省、地震WG	
85	地震	日本／島根県	2018/ 4/ 9	地震WG	
86	地震	日本／大阪府	2018/ 6/18	国土交通省、地震WG	
87	地震	日本／北海道	2018/ 9/ 6	国土交通省、地震WG	20，21，22，23
88	地震	日本／北海道	2018/ 9/ 8	地震WG	23
89	地震	日本／北海道	2018/ 9/20	国土交通省	22
90	地震	日本／北海道	2018/10/ 4	国土交通省	22
91	地震	日本／熊本県	2019/ 1/ 3	国土交通省、地震WG	
92	地震	日本／山形県、新潟県	2019/ 6/20	国土交通省、地震WG	
93	地震	日本／福島県沖	2021/ 2/16	国土交通省、農林水産省林野庁、地震WG	24，25
94	地震	日本／福島県沖	2021/ 2/18	地震WG	
95	地震	日本／石川県	2021/ 7/16	地震WG	
96	地震	日本／岩手県	2021/10/ 7	国土交通省	
97	地震	日本／鹿児島県、トカラ列島	2021/12/11	国土交通省	
98	地震	日本／日向灘	2022/ 1/23	国土交通省	
99	地震	日本／福島県沖	2022/ 3/17	国土交通省、農林水産省林野庁、地震WG	
100	地震	日本／石川県、能登半島	2022/ 6/19	国土交通省、地震WG	
101	地震	日本／北海道	2022/ 8/11	国土交通省	
102	地震	日本／茨城県	2022/11/10	国土交通省	
103	地震	日本／石川県、能登半島	2023/ 5/ 5	国土交通省、地震WG	26，27
104	地震	日本／石川県、能登半島	2023/ 5/ 7	地震WG	26，27
105	地震	日本／房総半島	2023/ 5/11	国土交通省	
106	水害・土砂	日本／熊本県、諫早湾周辺	2014/ 7/10	内閣府、国土交通省、国土技術政策総合研究所、九州地方整備局	
107	水害・土砂	日本／高知県、高知市	2014/ 8/ 5	内閣府、高知県、高知県立大学	
108	水害・土砂	日本／山口県、岩国市	2014/ 8/ 7	広島工業大学、中国地方整備局	
109	水害・土砂	日本／石川県～静岡県	2014/10/ 6	内閣府、気象庁	
110	水害・土砂	日本／鹿児島県、垂水市	2015/ 3/ 4	国土交通省	
111	水害・土砂	日本／奈良県、天川村	2015/ 8/ 9	国土交通省	
112	水害・土砂	日本／栃木県、茨城県	2015/ 9/10	国土交通省	
113	水害・土砂	日本／熊本県、熊本市	2016/ 6/22	九州地方整備局	
114	水害・土砂	日本／北海道、北見市常呂川	2016/ 8/22	国土交通省	
115	水害・土砂	日本／北海道、東北地方	2016/ 9/ 1	国土交通省	－
116	水害・土砂	日本／福岡県、朝倉市・添田市	2017/ 7/ 7	国土交通省	－

No	発生事象	発生国／発生場所	観測日	提供先	掲載頁
117	水害・土砂	日本／新潟県、三条市・五泉市	2017/ 7/18	新潟県	
118	水害・土砂	日本／鹿児島県、奄美大島	2017/ 8/ 6	国土交通省	
119	水害・土砂	日本／奈良県、和歌山県	2017/10/23	国土交通省	
120	水害・土砂	日本／新潟県、糸魚川市	2017/11/ 3	新潟県	
121	水害・土砂	日本／秋田県、馬場目川流域	2018/ 5/19	国土交通省	
122	水害・土砂	日本／徳島県、高知県、岡山県、鳥取県、倉敷市他	2018/ 7/ 8	国土交通省、徳島県、高知県、国際災害チャータ	－
123	水害・土砂	日本／和歌山県、田辺市	2018/ 8/24	和歌山県	
124	水害・土砂	日本／鹿児島県、屋久島町	2019/ 5/19	国土交通省	
125	水害・土砂	日本／高知県、高知市・土佐町	2019/ 7/22	国土交通省	
126	水害・土砂	日本／福岡県、熊本県、朝倉市・阿蘇市	2019/ 8/ 5	九州地方整備局	
127	水害・土砂	日本／沖縄県、石垣島	2019/ 8/ 9	沖縄総合事務局	
128	水害・土砂	日本／山梨県、早川	2019/ 9/ 9	国土交通省	
129	水害・土砂	日本／沖縄県、与那国島	2019/10/ 1	国土交通省	
130	水害・土砂	日本／東京都、荒川流域	2019/10/12	JAXA自主	
131	水害・土砂	日本／長野県、長野市	2019/10/13	国土交通省	－
132	水害・土砂	日本／茨城県、水戸市	2019/10/14	国土交通省	－
133	水害・土砂	日本／長野県、伊那市・飯田市	2019/10/15	国土交通省	
134	水害・土砂	日本／福岡県、熊本県	2019/12/ 9	九州地方整備局	
135	水害・土砂	日本／福岡県、熊本県	2020/ 1/ 6	九州地方整備局	
136	水害・土砂	日本／九州地方	2020/ 7/ 4	国土交通省	31
137	水害・土砂	日本／九州地方	2020/ 7/ 5	国土交通省	30，31
138	水害・土砂	日本／九州地方	2020/ 7/ 6	国土交通省	31
139	水害・土砂	日本／長野県　静岡県	2020/ 7/ 8	国土交通省	31
140	水害・土砂	日本／岐阜県	2020/ 7/ 9	国土交通省	
141	水害・土砂	日本／鹿児島県	2020/ 7/10	国土交通省	
142	水害・土砂	日本／長崎県	2020/ 7/15	国土交通省	
143	水害・土砂	日本／山形県	2020/ 7/28	国土交通省	
144	水害・土砂	日本／長崎県	2020/ 7/29	国土交通省	
145	水害・土砂	日本／九州北部	2020/ 9/ 6	国土交通省	
146	水害・土砂	日本／伊豆諸島、伊豆半島	2020/10/11	国土交通省	
147	水害・土砂	日本／岩手県葛巻町	2021/ 6/27	国土交通省	
148	水害・土砂	日本／沖縄本島南部	2021/ 6/30	農林水産省林野庁	
149	水害・土砂	日本／静岡県	2021/ 7/ 4	国土交通省	32，33
150	水害・土砂	日本／静岡県	2021/ 7/ 5	国土交通省	
151	水害・土砂	日本／静岡県	2021/ 7/ 6	国土交通省	
152	水害・土砂	日本／鳥取県	2021/ 7/ 9	国土交通省	33
153	水害・土砂	日本／広島県、島根県	2021/ 7/ 9	農林水産省林野庁	
154	水害・土砂	日本／熊本県、鹿児島県	2021/ 7/10	国土交通省	
155	水害・土砂	日本／熊本県、鹿児島県	2021/ 7/11	農林水産省林野庁	
156	水害・土砂	日本／岩手県、宮城県	2021/ 7/28	国土交通省	
157	水害・土砂	日本／青森県	2021/ 8/10	農林水産省林野庁	
158	水害・土砂	日本／佐賀県、熊本県	2021/ 8/12	国土交通省	35
159	水害・土砂	日本／福岡県、佐賀県、熊本県	2021/ 8/13	国土交通省	35
160	水害・土砂	日本／佐賀県、熊本県	2021/ 8/13	国土交通省	35
161	水害・土砂	日本／佐賀県、長崎県	2021/ 8/14	国土交通省	34，35，36
162	水害・土砂	日本／島根県、広島県	2021/ 8/15	国土交通省	37
163	水害・土砂	日本／福岡県、大分県、熊本県	2021/ 8/15	国土交通省、農林水産省林野庁	
164	水害・土砂	日本／長野県、山梨県、静岡県	2021/ 8/15	国土交通省	
165	水害・土砂	日本／富山県、長野県、岐阜県	2021/ 8/16	国土交通省	
166	水害・土砂	日本／長野県、浅間山	2021/ 8/17	国土交通省	37
167	水害・土砂	日本／岐阜県	2021/ 8/18	国土交通省	
168	水害・土砂	日本／岐阜県	2021/ 8/24	農林水産省林野庁、岐阜県	
169	土砂	日本／東京都、小笠原諸島	2022/ 1/ 5	国土交通省	
170	土砂	日本／長野県	2022/ 5/10	国土交通省	38
171	水害・土砂	日本／宮城県	2022/ 7/16	国土交通省	
172	水害・土砂	日本／山形県	2022/ 8/ 4	国土交通省	40，41，42，43
173	土砂	日本／福井県	2022/ 8/ 5	農林水産省林野庁	
174	水害	日本／青森県	2022/ 8/ 9	国土交通省	
175	土砂	日本／和歌山県	2022/ 8/15	和歌山県	
176	水害・土砂	日本／九州地方	2022/ 9/18	国土交通省	
177	土砂	日本／四国地方	2022/ 9/21	農林水産省林野庁	
178	土砂	日本／静岡県	2022/ 9/25	国土交通省	
179	水害	日本／愛知県・岐阜県	2023/ 6/ 2	国土交通省	44，45
180	土砂	日本／和歌山県・奈良県	2023/ 6/ 4	農林水産省林野庁、和歌山県	

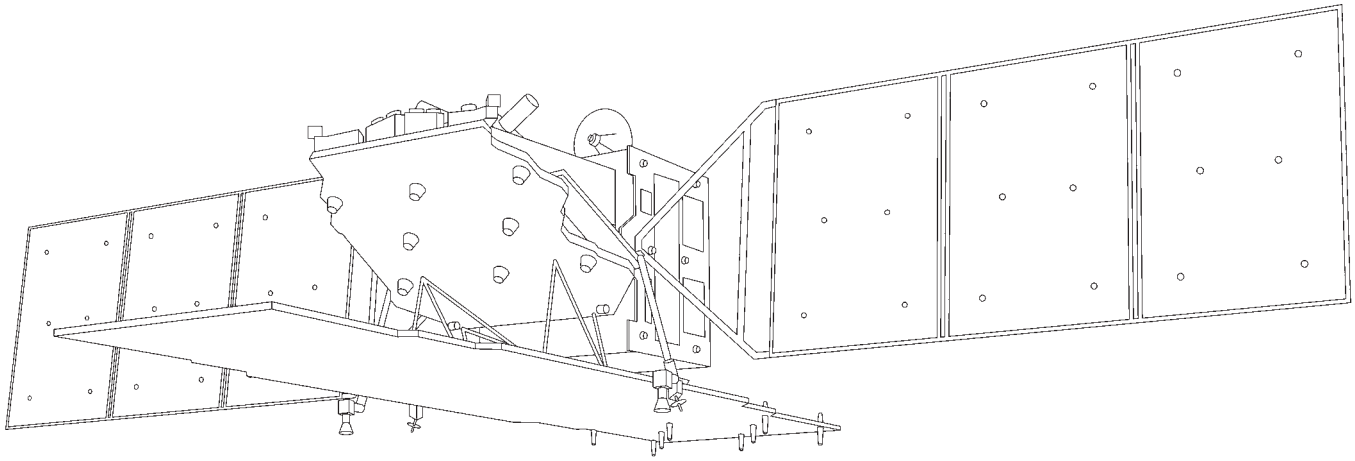
No	発生事象	発生国／発生場所	観測日	提供先	掲載頁
181	土砂	日本／高知県	2023/ 6/ 4	農林水産省林野庁	
182	土砂	日本／奈良県	2023/ 6/ 6	国土交通省	
183	水害	日本／山口県、九州地方	2023/ 7/ 1	国土交通省	
184	水害	日本／九州地方	2023/ 7/ 3	国土交通省	
185	水害	日本／島根県	2023/ 7/ 9	国土交通省	
186	土砂	日本／山口県、福岡県	2023/ 7/10	国土交通省	
187	土砂	日本／大分県	2023/ 7/12	農林水産省林野庁	
188	水害	日本／富山県	2023/ 7/13	国土交通省	
189	土砂	日本／秋田県、青森県	2023/ 7/18	農林水産省林野庁	
190	水害	日本／九州地方	2023/ 8/ 9	国土交通省	
191	土砂	日本／四国地方	2023/ 8/10	国土交通省	
192	水害	日本／三重県	2023/ 8/14	国土交通省	
193	水害・土砂	日本／三重県	2023/ 8/15	国土交通省	46，47
194	土砂	日本／鳥取県、岡山県	2023/ 8/16	国土交通省、農林水産省林野庁	
195	土砂	日本／奈良県、和歌山県、京都府	2023/ 8/16	国土交通省、農林水産省林野庁	
196	土砂	日本／静岡県	2023/ 8/26	国土交通省	
197	土砂	日本／近畿地方	2023/ 8/27	国土交通省	
198	水害	日本／千葉県、茨城県	2023/ 9/ 8	国土交通省	
199	その他(油流出)	日本／青森県、八戸	2021/ 8/13	海上保安庁	
200	その他(油流出)	日本／福岡県、博多湾	2021/12/ 3	海上保安庁	

海　外　編

No	発生事象	発生国／発生場所	観測日	提供先	掲載頁
1	火山	チリ／ビジャリカ山	2015/ 3/19	火山WG	
2	火山	コスタリカ／トリアルバ火山	2015/ 3/23	NDMC(国家防災委員会)	
3	火山	インドネシア／シナブン山	2016/ 6/ 1	センチネルアジア	
4	火山	フィリピン／マヨン山	2018/ 1/19	センチネルアジア	
5	火山	パプアニューギニア／カドバー島	2018/ 1/24	センチネルアジア	
6	火山	アメリカ／ハワイ島キラウエア火山	2018/ 5/ 8	JAXA自主、国際災害チャータ、地震WG、火山WG	
7	火山	グアテマラ／フエゴ火山	2018/ 6/ 7	国際災害チャータ	
8	火山	インドネシア／クラカタウ火山	2018/12/25	センチネルアジア、地震WG、火山WG	
9	火山	ペルー／ウビナス火山	2019/ 7/24	国際災害チャータ	
10	火山	ニュージーランド(ホワイト島)／	2019/12/11	JAXA自主観測	
11	火山	フィリピン／	2020/ 1/15	火山WG、センチネルアジア	
12	火山	コンゴ／	2021/ 5/28	火山WG	
13	火山	ソロモン諸島	2021/11/10	火山WG	
14	火山	インドネシア	2021/12/ 6	センチネルアジア	16，17
15	火山	トンガ	2022/ 1/18	センチネルアジア	
16	火山	フィリピン／ルソン島、ブルサン火山	2022/ 6/17	センチネルアジア	
17	火山	インドネシア	2022/12/ 7	センチネルアジア	
18	地震	ネパール／カトマンズ他	2015/ 4/26	センチネルアジア、国際災害チャータ、地震WG	
19	地震	マレーシア／ボルネオ島	2015/ 6/22	地震WG	
20	地震	中国／ウイグル地区	2015/ 7/27	地震WG	
21	地震	パキスタン／ー	2015/11/14	センチネルアジア	
22	地震	台湾／台南市・高雄市	2016/ 2/ 7	センチネルアジア	
23	地震	エクアドル／ー	2016/ 4/30	地震WG	
24	地震	イタリア／中部	2016/ 8/25	地震WG	
25	地震	韓国／南部	2016/ 9/14	地震WG	
26	地震	ニュージーランド／中部	2016/11/16	地震WG	
27	地震	タジキスタン・中国／ー	2016/12/ 8	地震WG	
28	地震	イタリア／中部	2017/ 1/26	ASI(イタリア宇宙庁)	
29	地震	フィリピン／ミンダナオ島	2017/ 2/20	センチネルアジア	
30	地震	中国／四川省北部	2017/ 8/12	センチネルアジア、地震WG	
31	地震	イラン、イラク／国境付近	2017/11/15	地震WG	
32	地震	台湾／花蓮	2018/ 2/ 8	センチネルアジア、地震WG	
33	地震	インドネシア／ロンボク島	2018/ 8/ 5	センチネルアジア	
34	地震	フィリピン／ルソン島	2019/ 5/ 1	JAXA自主、センチネルアジア	
35	地震	中国／四川省宜賓市	2019/ 7/ 8	センチネルアジア	
36	地震	フィリピン／ミンダナオ島	2019/11/ 3	センチネルアジア	
37	地震	トルコ／ー	2020/ 1/28	センチネルアジア	
38	地震	フィリピン／ー	2020/ 8/23	センチネルアジア	
39	地震	トルコ／ー	2020/11/ 1	センチネルアジア	

No	発生事象	発生国／発生場所	観測日	提供先	掲載頁
40	地震	インドネシア／－	2021/ 1/19	センチネルアジア	
41	地震	中国／－	2021/ 6/ 4	地震WG	
42	地震	タジキスタン／－	2021/ 7/17	センチネルアジア	
43	地震	ハイチ／－	2021/ 8/18	地震WG	
44	地震	アフガニスタン／－	2022/ 6/27	センチネルアジア、地震WG	
45	地震	フィリピン／－	2022/ 7/29	センチネルアジア	
46	地震	中国／	2022/ 9/ 8	センチネルアジア	
47	地震	台湾／	2022/ 9/19	センチネルアジア、地震WG	
48	地震	パプアニューギニア／－	2022/ 9/23	地震WG	
49	地震	メキシコ／－	2022/ 9/29	地震WG	
50	地震	インドネシア／－	2022/11/22	センチネルアジア	
51	地震	トルコ／－	2023/ 2/ 8	センチネルアジア、地震WG	28
52	地震	トルコ／－	2023/ 2/17	地震WG	29
53	地震	フィリピン／－	2023/ 2/18	センチネルアジア	
54	地震	モロッコ／－	2023/ 9/14	地震WG	
55	地震	アフガニスタン／－	2023/10/13	センチネルアジア	
56	水害・土砂	台湾／台湾市・高雄市	2014/ 8/15	NSPO（台湾国家宇宙センター）	
57	水害・土砂	フィリピン／－	2014/12/10	PAGASA（フィリピン大気地球物理天文局）	
58	水害・土砂	インドネシア／ジャカルタ	2015/ 2/11	LAPAN（インドネシア航空宇宙研究所）	
59	水害・土砂	バヌアツ／ポートヴィラ他	2015/ 3/17	バヌアツ防災機関	
60	水害・土砂	ネパール／HungeKhola域氷河湖	2015/ 6/23	センチネルアジア	
61	水害・土砂	ブータン／Mo chu川上流氷河湖	2015/ 7/ 2	センチネルアジア	
62	水害・土砂	フィリピン／マニラ	2015/10/20	センチネルアジア	
63	水害・土砂	インド／タミル・ナードゥ州	2015/12/ 3	センチネルアジア、国際災害チャータ	
64	水害・土砂	アメリカ／ミシシッピ川流域	2016/ 1/ 6	国際災害チャータ	
65	水害・土砂	フィジー／ビチレブ島	2016/ 2/23	国際災害チャータ	
66	水害・土砂	インドネシア／西ジャワ	2016/ 3/17	センチネルアジア	
67	水害・土砂	パキスタン／コーイスタン地区	2016/ 4/ 6	センチネルアジア	
68	水害・土砂	スリランカ／コロンボ	2016/ 5/17	センチネルアジア	
69	水害・土砂	台湾／台東	2016/ 7/17	センチネルアジア	
70	水害・土砂	ミャンマー／エーヤワディー川流域	2016/ 8/10	センチネルアジア	
71	水害・土砂	台湾／高雄市	2016/ 9/30	センチネルアジア	
72	水害・土砂	フィリピン／ルソン島北部	2016/10/28	センチネルアジア	
73	水害・土砂	ベトナム／クアンビン省・ハティン省	2016/11/ 4	センチネルアジア	
74	水害・土砂	ネパール／ムスタング域	2016/12/30	センチネルアジア	
75	水害・土砂	フィリピン／マヨン山	2017/ 1/ 6	センチネルアジア	
76	水害・土砂	インドネシア／ジャカルタ	2017/ 2/23	センチネルアジア	
77	水害・土砂	オーストラリア／－	2017/ 4/ 5	国際災害チャータ	
78	水害・土砂	カナダ／－	2017/ 5/11	国際災害チャータ	
79	水害・土砂	中国／四川省	2017/ 6/26	センチネルアジア、国際災害チャータ	
80	水害・土砂	ベトナム／－	2017/ 7/19	センチネルアジア	
81	水害・土砂	バングラディシュ／－	2017/ 8/18	国際災害チャータ	
82	水害・土砂	アメリカ／テキサス州	2017/ 8/27	国際災害チャータ	49
83	水害・土砂	ドミニカ／－	2017/ 9/21	国際災害チャータ	
84	水害・土砂	フィリピン／東ネグロス州	2017/10/21	センチネルアジア	
85	水害・土砂	インドネシア／アグン山	2017/12/ 1	センチネルアジア	
86	水害・土砂	トンガ／トンガタプ島	2018/ 2/14	センチネルアジア	
87	水害・土砂	ロシア／ヴォルゴグラード州	2018/ 4/ 6	国際災害チャータ	
88	水害・土砂	スリランカ／南西域	2018/ 5/24	センチネルアジア、国際災害チャータ	
89	水害・土砂	ベトナム／ライチャウ省	2018/ 6/27	センチネルアジア	
90	水害・土砂	ラオス／セコン川	2018/ 7/27	センチネルアジア、国際災害チャータ	53
91	水害・土砂	ミャンマー／バゴー地方	2018/ 8/ 3	センチネルアジア	51
92	水害・土砂	アメリカ／ノースカロライナ州	2018/ 9/16	国際災害チャータ	
93	水害・土砂	スリランカ／北部	2018/12/28	センチネルアジア	
94	水害・土砂	ブラジル／ベロオリゾンテ	2019/ 1/28	国際災害チャータ	
95	水害・土砂	ボリビア／ラパス	2019/ 2/13	国際災害チャータ	
96	水害・土砂	ジンバブエ／東部	2019/ 3/21	国際災害チャータ	
97	水害・土砂	イラン／西部	2019/ 4/ 3	国際災害チャータ	
98	水害・土砂	パラグアイ／アスンシオン	2019/ 5/23	国際災害チャータ	
99	水害・土砂	ブータン／北西部	2019/ 6/27	センチネルアジア	
100	水害・土砂	ロシア／東シベリア	2019/ 7/ 5	国際災害チャータ	
101	水害・土砂	ミャンマー／南東部	2019/ 8/16	センチネルアジア	
102	水害・土砂	バハマ／北西部	2019/ 9/ 9	国際災害チャータ	
103	水害・土砂	ケニア／北西部	2019/11/ 4	国際災害チャータ	
104	水害・土砂	フィリピン／－	2019/12/ 5	センチネルアジア	
105	水害・土砂	インドネシア／－	2020/ 1/ 7	センチネルアジア	

	発生事象	発生国／発生場所	観測日	提供先	掲載頁
	水害・土砂	ボリビア／－	2020/ 2/28	国際災害チャータ	
	水害・土砂	ザンビア／－	2020/ 3/10	国際災害チャータ	
	水害・土砂	バヌアツ／－	2020/ 4/11	センチネルアジア	
	水害・土砂	バングラデシュ／－	2020/ 5/23	センチネルアジア	54，55
	水害・土砂	インド／－	2020/ 6/ 5	センチネルアジア	
	水害・土砂	インドネシア／－	2020/ 7/16	センチネルアジア	
	水害・土砂	カンボジア／－	2020/11/ 4	センチネルアジア	
	水害・土砂	スリランカ／－	2020/12/ 8	センチネルアジア	
	水害・土砂	フィリピン／－	2021/ 2/25	センチネルアジア	
	水害・土砂	東ティモール／－	2021/ 4/ 7	センチネルアジア	57
	水害・土砂	タジキスタン／－	2021/ 5/16	センチネルアジア	
	水害・土砂	スリランカ／－	2021/ 6/ 8	センチネルアジア	
	水害・土砂	ウズベキスタン／－	2021/ 7/20	センチネルアジア	
	水害・土砂	トルコ／－	2021/ 8/20	センチネルアジア	
	水害・土砂	ベトナム／－	2021/ 9/16	センチネルアジア	
	水害・土砂	フィリピン／－	2021/10/17	センチネルアジア	
	水害・土砂	スリランカ／－	2021/11/12	センチネルアジア	
	水害・土砂	カナダ／－	2021/11/27	Canadian Space Agency（CSA）	
	水害	フィリピン／－	2021/12/17	センチネルアジア	
	水害	タイ／－	2022/ 3/ 6	センチネルアジア	
	水害	フィリピン／－	2022/ 4/16	センチネルアジア	
	水害・土砂	インド／－	2022/ 5/25	センチネルアジア	
	水害	インドネシア／－	2022/ 5/28	センチネルアジア	
	水害	バングラデシュ／－	2022/ 6/18	センチネルアジア	
	水害	インド／－	2022/ 6/22	センチネルアジア	
	水害	ベトナム／－	2022/ 7/13	センチネルアジア	
	水害	インド／－	2022/ 7/15	センチネルアジア	
	水害	パキスタン／－	2022/ 8/22	センチネルアジア	58，59
	水害	インド／－	2022/ 8/25	センチネルアジア	
	水害	フィリピン／－	2022/ 8/26	センチネルアジア	
	水害	ベトナム／－	2022/ 9/30	センチネルアジア	
	水害	インド／－	2022/10/14	センチネルアジア	
	水害	タイ／－	2022/10/15	センチネルアジア	
	水害	インド／－	2022/10/15	センチネルアジア	
	土砂	フィリピン／－	2022/11/ 4	センチネルアジア	
	土砂	インドネシア／－	2023/ 3/13	センチネルアジア	
	水害	ペルー／－	2023/ 3/17	国際災害チャータ	
	水害	ルワンダ／－	2023/ 5/ 7	国際災害チャータ	
	水害	ミャンマー／－	2023/ 5/15	センチネルアジア	60，61
	水害	バングラデシュ／－	2023/ 5/15	センチネルアジア	
	水害	フィリピン／－	2023/ 6/ 2	センチネルアジア	
	水害	インド／－	2023/ 6/16	センチネルアジア	
	水害	ベトナム／－	2023/ 7/21	センチネルアジア	
	水害	ブータン／－	2023/ 7/29	センチネルアジア	
	土砂	フィリピン／－	2023/ 7/30	センチネルアジア	
	水害	ベトナム／－	2023/ 8/ 9	センチネルアジア	
	土砂	タジキスタン／－	2023/ 9/ 8	センチネルアジア	
	水害・土砂	ベトナム／－	2023/ 9/16	センチネルアジア	
	その他（航空機墜落）	チリ／－	2019/12/11	国際災害チャータ	
	その他（油流出）	カタール／－	2020/ 3/ 4	国際災害チャータ	
	その他（油流出）	ロシア／－	2020/ 6/ 6	国際災害チャータ	
	その他（爆発事故）	レバノン／－	2020/ 8/12	センチネルアジア	
	その他（油流出）	モーリシャス／－	2020/ 8/14	国際災害チャータ	
	その他（油流出）	スリランカ／－	2021/ 6/ 8	センチネルアジア	
	その他（油流出）	ペルー／－	2022/ 1/21	国際災害チャータ	
	その他（油流出）	タイ／－	2022/ 2/14	センチネルアジア	
	その他（油流出）	ガンビア／－	2022/ 6/ 7	国際災害チャータ	
	その他（雪崩）	ネパール／－	2022/10/ 9	センチネルアジア	
	その他（油流出）	フィリピン／－	2023/ 3/ 2	センチネルアジア	
	その他（森林火災）	カザフスタン／－	2023/ 6/18	センチネルアジア	



宇宙からの災害監視

－陸域観測技術衛星2号「だいち2号」災害事例集 2014～2023－

発行年月　2024 年 3 月
発 行 元　国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構（JAXA）

編　　者　国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構（JAXA）
　　衛星利用運用センター（SAOC）
　　地球観測研究センター（EORC）

編集協力　三菱電機ソフトウエア株式会社

製本協力　株式会社アイワード

ALOS-2 利用に関するお問い合わせ
国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構　第一宇宙技術部門
衛星利用運用センター
〒 101-8008　東京都千代田区神田駿河台 4-6 御茶ノ水ソラシティ
Mail：sapc-info@ml.jaxa.jp

本書に使用されている ALOS-2 画像は、宇宙航空研究開発機構が著作権を有しています。
ただし、画像提供または © の但し書きがある場合は、その限りにありません。

VEGETABLE OIL INK
リサイクル適性Ⓐ
この印刷物は、印刷用の紙へリサイクルできます。