

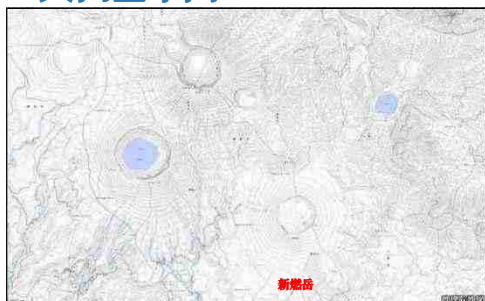
—国土地理院の災害対応— 平成30年霧島山噴火

宮崎・鹿児島県境にまたがる霧島山において、平成29年10月及び平成30年3月に新燃岳で、平成30年4月に硫黄山でそれぞれ噴火が発生しました。

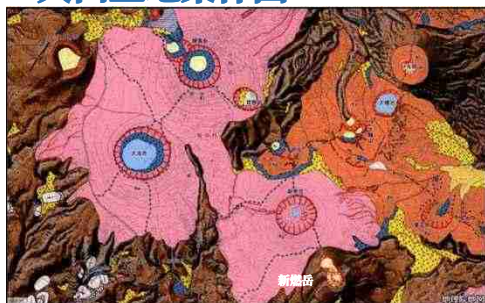


九州地方整備局の防災ヘリ「はるかぜ号」に国土地理院職員が同乗し、空中写真（斜め写真）の撮影を実施しました。

火山基本図



火山土地条件図



火山活動により形成された地形や侵食・堆積地形の分布状況を表示した地図です。

火口周辺の地形変化解析

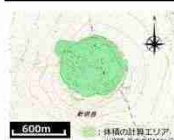
航空機SARデータによる霧島山（新燃岳）の地形変化解析

国土地理院

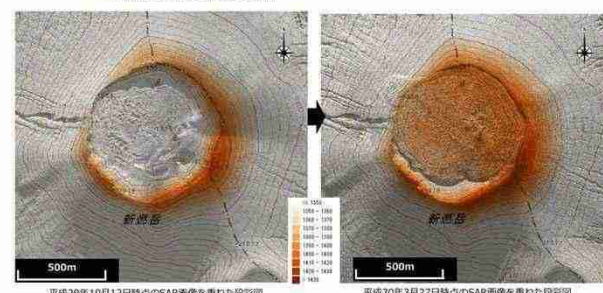
測量用航空機にかぜⅢに搭載した航空機SARによる、新燃岳火口周辺の2時点（平成30年3月27日・平成29年10月12日）の観測データからDSM※を作成し、体積の変化を見積もりました。

※ SARの特性上、地形の形状によりレーダーが照射されない箇所が生じるため、DSMが作成できていない場合や精度が低いエリアがあります。

【体積の変化】



✓ 2時点（平成29年10月12日・平成30年3月27日）のDSMの差から見積もった体積計算エリアの変化は約1,600万m³の増加です。増加した体積は、東京ドーム約13個分の容積に相当します。なお、体積計算の誤差は±100万m³程度と見積もれます。



【段彩図】

- ✓ 段彩図は、火口線の最低標高地点（最新地形図上で1,355m）を考慮し、標高1,350mから1,430mまでを10m間隔の段彩で表現しています。
- ✓ 噴出した溶岩により火口全体の標高が高くなっていることがわかります。

噴火により体積が約1,600万m³増加しました。それは、東京ドーム約13個分の容積となります。

一 国土地理院の災害対応一 くちのえらぶ 平成27年口永良部島噴火

■全島民が島外へ避難

口永良部島は、鹿児島県の屋久島の西方約20kmに位置し、屋久島町に属します。口永良部島では、1841年（天保12年）から1980年（昭和55年）まで継続的に噴火が起きています。その後の火山活動は平穏な状態でしたが、地震活動や地殻変動が観測されるなど地下の火山活動は続いていました。

2015年（平成27年）5月29日、口永良部島の新岳から噴火し、噴煙が約10,000mの高さまで達しました。この噴火に伴い火砕流が発生し、火口から全方向に広がり、向江浜地区方向では、海岸線まで達しています。噴火警戒レベルは、「入山規制」のレベル3から「避難」のレベル5に引き上げられています。噴火直後に、全島民（137名）が屋久島へ避難し、8月末時点でも屋久島などで避難生活を送っていました。



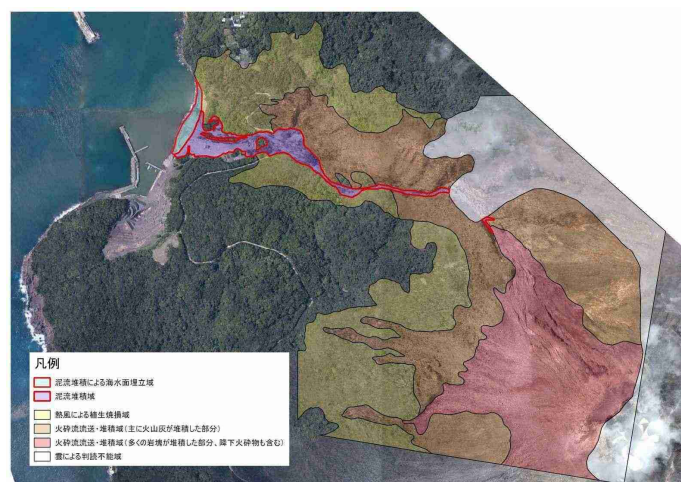
空中写真（UAV）・写真判読図による被災状況等の把握

UAVで撮影した空中写真



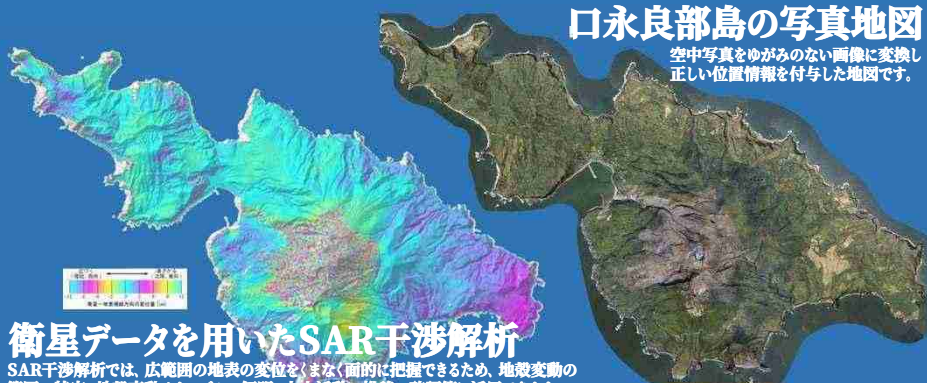
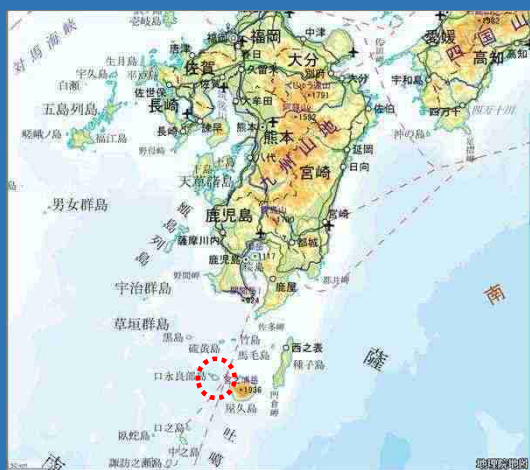
口永良部島の空中写真や写真判読図等を、屋久島町をはじめ関係機関に提供し、被災後の対応についての検討等に活用されてました。

写真判読



向江浜に向かう谷沿いでは、噴火による堆積物が噴火後の降雨により泥流となり谷沿いに堆積し、通行不能となった道路がありました。

また、泥流の流入により海水面が埋め立てられ、向江浜が広がっていることが分かります。



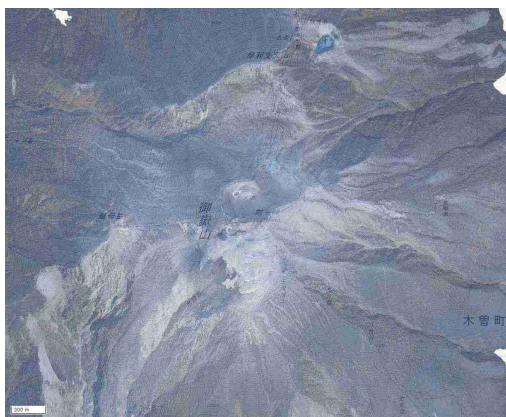
衛星データを用いたSAR干渉解析
SAR干渉解析では、広範囲の地表の変位をくまなく面的に把握できるため、地殻変動の範囲の特定、地殻変動メカニズムの解明、火山活動の推移の確認等に活用できます。

— 国土地理院の災害対応 —

平成26年御嶽山噴火

御嶽山は、長野県と岐阜県の県境にある標高3,067mの成層火山です。

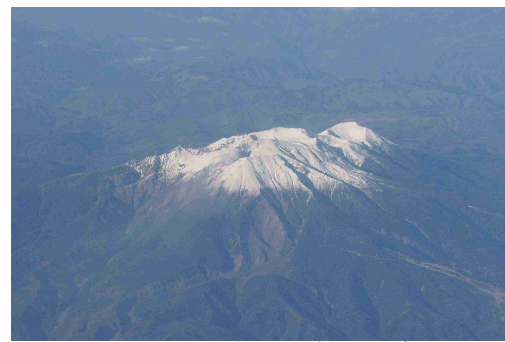
2014年（平成26年）9月27日に噴火し、死者58人、行方不明5名、負傷者69人（2015年8月11日現在）という人的被害が発生しました。近年の噴火をみると、1979年（昭和54年）に中規模な水蒸気噴火、1991年（平成3年）と2007年（平成19年）に水蒸気噴火があり、2014年の噴火は水蒸気爆発とみられ、噴火場所は剣ヶ峰の南西側で、南西方向に火砕流が発生しました。



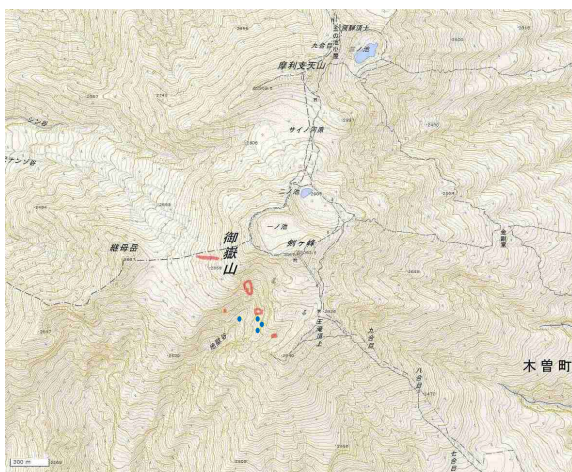
9月28日撮影の斜め写真から作成した
正射画像



9月28日撮影の斜め写真
（東側から撮影）



11月27日撮影の斜め写真
（南東側から撮影）



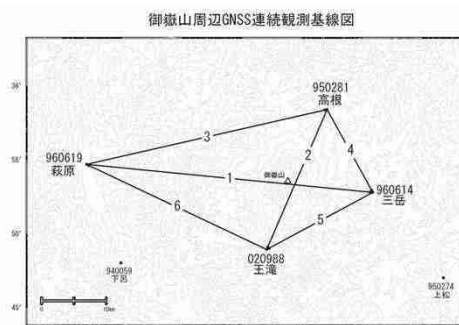
9月29日、30日の航空機SARによる火口推定位置図

赤色：SAR画像を含めた各種資料から推定できる火口
青色：火口と思われるが、火口ではなく窪地の可能性あり

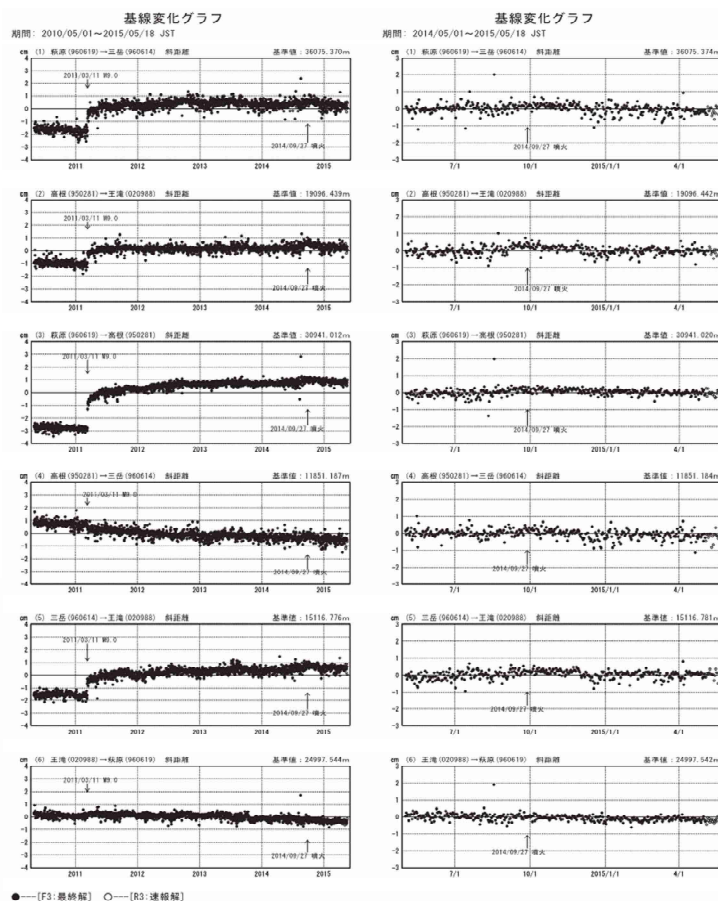
御嶽山周辺には、下図のように電子基準点を4か所に設置していますが、噴火前後には特段の地殻変動は見られませんでした。

国土地理院は、噴火後の28日、29日に斜め写真を撮影するとともに、29日、30日には測量用航空機「くにかぜⅢ」

によるSAR観測を行い、観測結果を防災関係機関等に提供しました。



御嶽山周辺のGNSS連続観測結果



—国土地理院の災害対応—

■東日本台風の概要

測量用航空機くにかぜIIIによる空中写真の撮影

離陸する「くにかぜIII」



「くにかぜIII」機内作業

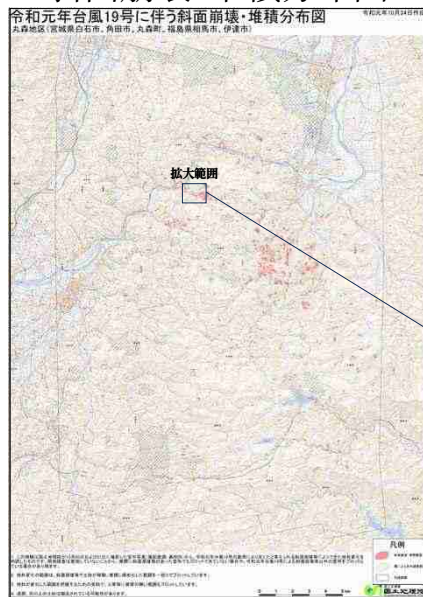


撮影した長野市大字赤沼付近



写真判読による被災概況の地図化

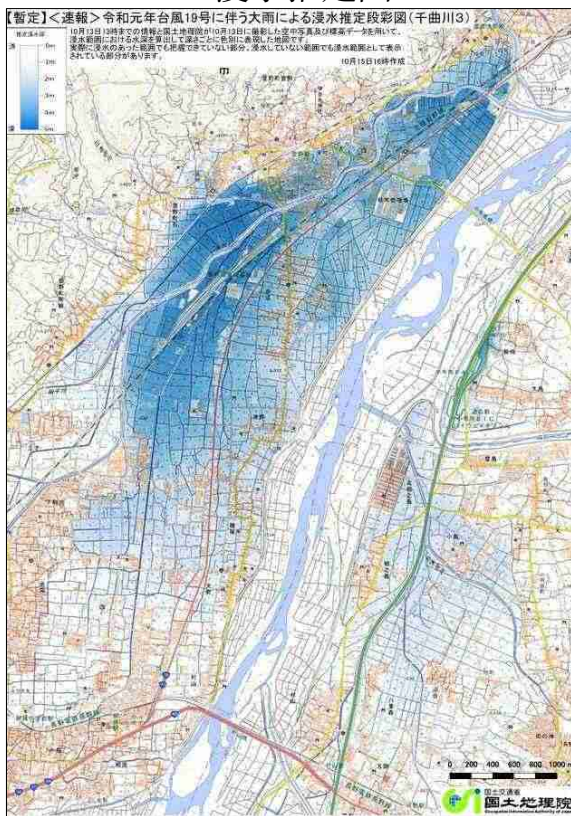
斜面崩壊・堆積分布図



撮影した空中写真から被災箇所を判読し、その情報を地図上に重ね合わせて表示した図です。右側の拡大図で送電線を目印に斜面が崩壊している箇所を見比べてみてください。

浸水推定図は、浸水している範囲の縁の地点を画像等から確認し、標高データを用いてその地点の高さから浸水面を推定することにより浸水面から地表までの水深を色別に表現した図です。

浸水推定図



— 国土地理院の災害対応 —

平成27年常総市水害（鬼怒川の決壊状況）

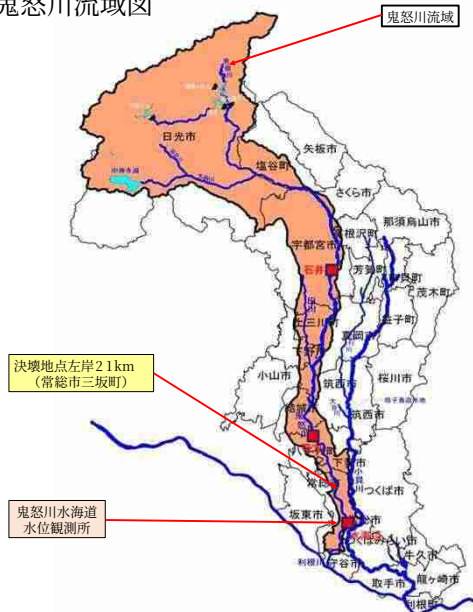
「平成27年9月関東・東北豪雨」により鬼怒川では、茨城県常総市三坂町地先において約200mにわたって堤防が決壊し、大規模な浸水被害が発生しました。常総市の面積のおよそ3分の1に当たる約40km²が浸水して、決壊地点近くの建物は流失し、氾濫流によって地盤が侵食されました。

排水作業が実施されたにもかかわらず、宅地等の浸水が解消するまでにおよそ10日間を要しました。

水位状況

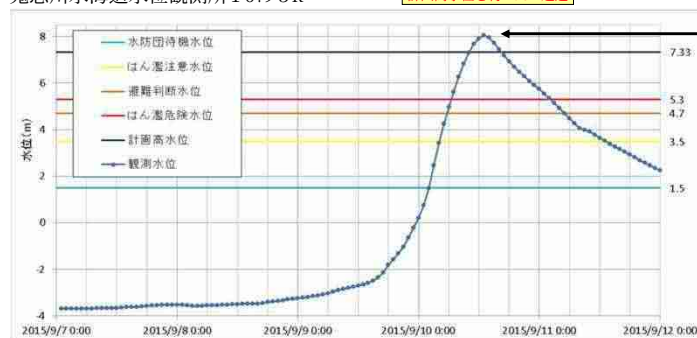
○2015年（平成27年）9月10日13:00鬼怒川水海道水位観測所では、昭和11年の観測開始以来、最高水位（8.06m）を記録（計画高水位を約70cm超過）しました。

鬼怒川流域図



鬼怒川水海道水位観測所10.95k

計画高水位を約70cm超過



鬼怒川水海道水位観測所

平常時



ピーク時
(9月10日13:00)



決壊箇所の状況

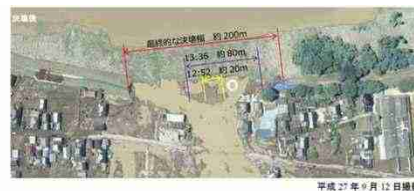
○9月10日12時50分頃に常総市三坂町地先（左岸21km付近）で、堤防が約200m決壊しました。



常総市三坂町地先



- 決壊幅約200m
- 平成27年9月10日12時50分頃堤防決壊



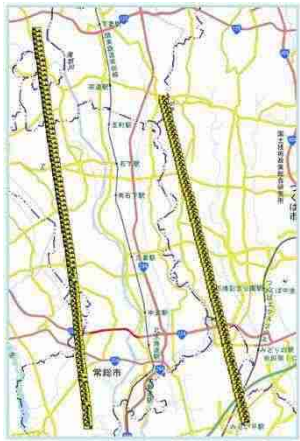
被災状況（全景写真）

— 国土地理院の災害対応 —

平成27年常総市水害（国土地理院の対応）

測量用航空機（くにかぜⅢ）による緊急撮影

- 被災地域の空中写真（斜め写真、垂直写真）の撮影を実施
- 撮影した空中写真及び正射画像を関係機関へ提供及び公開



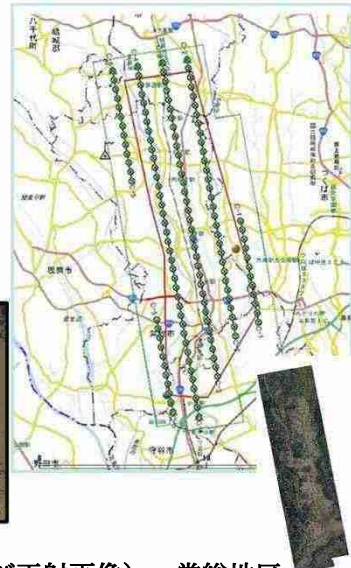
天候不良の場合を除き、
常総地区を毎日撮影（9/11～9/19）



空中写真（斜め写真） 常総地区



空中写真（垂直写真及び正射画像） 常総地区

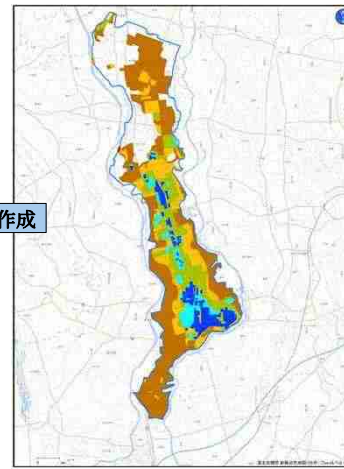


推定浸水範囲図の作成

- 撮影した斜め写真から推定浸水範囲を判読



平成27年9月関東・東北豪雨に係る
茨城県常総地区の推定浸水範囲の変化



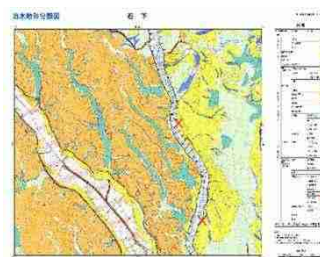
- 推定浸水範囲
- 9月11日13:00時点
約31平方キロメートル
 - 9月13日10:40時点
約15平方キロメートル
 - 9月14日 9:30時点
約10平方キロメートル
 - 9月15日10:30時点
約 4平方キロメートル
 - 9月16日10:20時点
約 2平方キロメートル
 - これまでに浸水したと推定される範囲（約40平方キロメートル）
 - 破堤箇所
 - 越水箇所

この推定浸水範囲は、空中写真（斜め写真）等を基に浸水した範囲を判読したものです。実際に浸水のあった地域でも判読できていない部分があります。また、雲等により浸水範囲が十分に判読できていないところもあります。

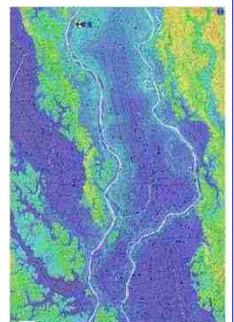
災害対策活動の支援

- TEC-FORCE活動の支援
- 災害対策活動に資する地図の提供
※扇状地、自然堤防、旧河道、後背湿地など詳細な地形を分類した地図や標高を色別に区分した地図
- 物資の提供

●被災地周辺の主題図の提供



破堤・越水箇所周辺の治水地形分類図（左）や陰影段彩図（右）を提供



●TEC-FORCEの受け入れ



全国の地方整備局から集結したTEC-FORCEへ、駐車場・控室・地図等資料を提供

●物資の提供



国土技術政策総合研究所等と協同で、国土地理院の備蓄品を常総市に提供

ー国土地理院の災害対応ー

諸外国の災害に関する対応

国土地理院では、海外の災害においても宇宙測地観測技術を用いた対応を行っています。

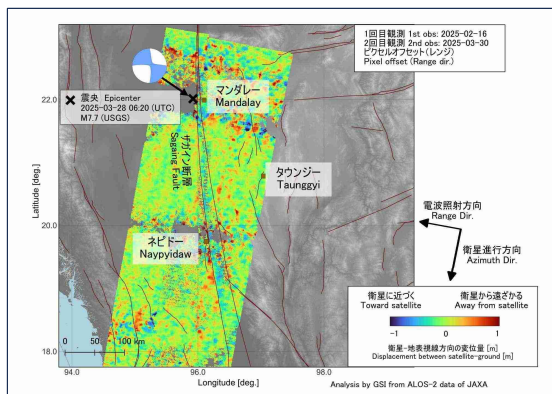
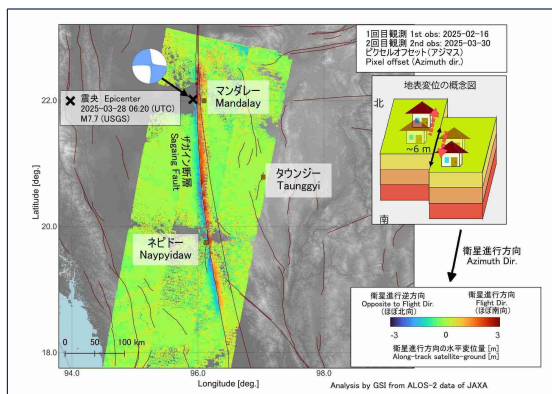
地震に伴う地殻変動や火山噴火に伴う地形変化を捉えるため、JAXAの陸域観測技術衛星「だいち2号」(ALOS-2)や先進レーダ衛星「だいち4号」等に搭載された合成開口レーダーのデータを使用して画像の解析を行っています。

■対応した諸外国の災害の例

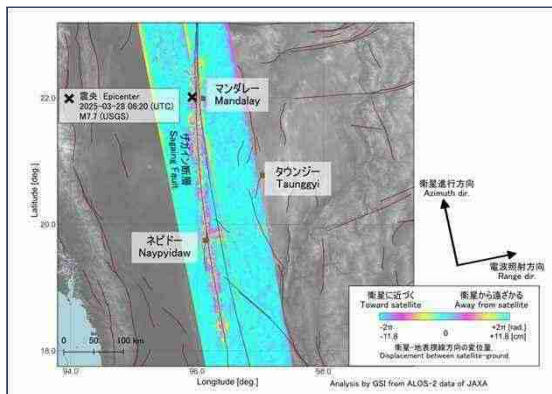
発生年月日	国名	災害種別
2025年3月28日	ミャンマー	地震
2025年1月7日	チベット	地震
2024年4月2日	台湾	地震
2023年9月8日	モロッコ王国	地震
2023年2月6日	トルコ共和国	地震
2022年9月19日	メキシコ	地震
2022年9月18日	台湾	地震
2022年6月21日	アフガニスタン	地震
2021年8月14日	ハイチ共和国	地震
2021年5月22日	コンゴ民主共和国	火山噴火
2021年5月21日	中国	地震
2020年10月30日	トルコ・ギリシャ	地震
2020年1月12日	フィリピン	火山噴火
2018年12月22日	インドネシア	火山噴火
2018年9月28日	インドネシア	地震
2018年5月3日	ハワイ	火山噴火
2018年2月25日	パプアニューギニア	地震
2018年2月6日	台湾	地震
2017年11月12日	イラン・イラク	地震
2016年11月13日	ニュージーランド	地震
2016年10月26日	イタリア	地震
2016年8月24日	イタリア	地震
2016年2月6日	台湾	地震

2025年3月28日 ミャンマーの地震 (ミャンマーでM7.7 (米国地質調査所) の地震が発生)

□ 解析結果



ピクセルオフセット法の結果 ※上図：アジマス方向、下図：レンジ方向
(Pair 1: 2025-02-16_2025-03-30)



SAR干渉解析の結果
(Pair 1: 2025-02-11_2025-04-08)

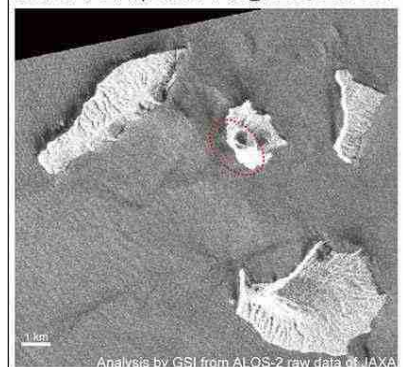
- Sagaing断層に沿って、南北400km以上(マンダレーの北方からネピドーの南方)にわたって地殻変動が見られます。
- Sagaing断層を挟んで西側でおおむね北向き、東側でおおむね南向きの地殻変動が見られます。地殻変動は地震のメカニズム(右横ずれ)と整合的です。
- 変動域では、Sagaing断層を挟んで最大で6m程度の変動が見られます。

2018年12月22日 インドネシア クラカタウ火山の噴火

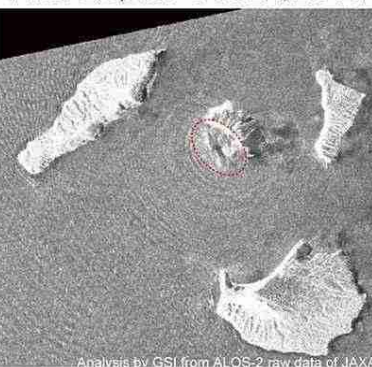
(噴火による岩盤滑りが原因とみられる津波も発生)

□ 解析結果

噴火前 2018/08/20
(Before Eruption Aug. 20, 2018)



噴火後 2018/12/24
(After Eruption Dec. 24, 2018)



- クラカタウ火山(Anak・クラカタウ; Anak Krakatau)の山体の南西部に明瞭な地形変化が認められます。
- 12月24日17時頃(UTC)までに2 km四方の島の南西部が崩壊したと考えられます。