

地球観測衛星30周年記念シンポジウム

JAXA Symposium for earth observing satellites

国土地理院の災害対応を支える
地球観測の新技術
～ALOS-2を中心として



国土地理院
地理地殻活動研究センター長
宇根 寛

災害対策基本法に基づく指定行政機関として、測量・地図分野の最新技術を活用し、災害情報を収集し提供しています。

災害対策基本法 第51条第2項(平成24年6月改正)

「災害応急対策責任者は、災害に関する情報の収集及び伝達に当たっては、**地理空間情報の活用**に努めなければならない。」

防災地理情報の整備・提供



都市圏活断層図



土地条件図

など

1. 無人航空機



2. 航空写真撮影



3. 写真判読等

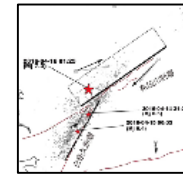
- ・航空写真の判読で土砂崩壊地分布図等の作成
- ・甚大な被災地の立体地図作成

- ・斜め写真撮影
- ・垂直写真撮影
- ・正射画像作成
- ・災害前後の比較等

4. 電子基準点



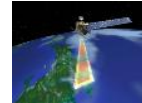
基準点での地殻変動



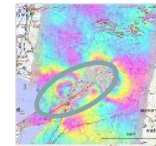
震源断層のモデル

都市圏活断層図等を参照

5. 合成開口レーダー (SAR) (だいち2号)



SARによる変動の面的な把握



復旧・復興の支援



基準点成果の改定



応急復旧対策基図等の作成

地理院地図 (Webページ) による各種情報の統合利用、共有化

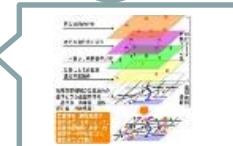


地理院地図で情報提供



災害時の対応検討

- ・災害対策本部
- ・現地本部 等



国土交通省DIMAPS



地震調査研究推進本部

これら取組を支える測量技術

電子基準点、緊急測量調査、SAR解析、写真撮影、GSI-LB、地図作成、防災用地図、Web地図提供 等



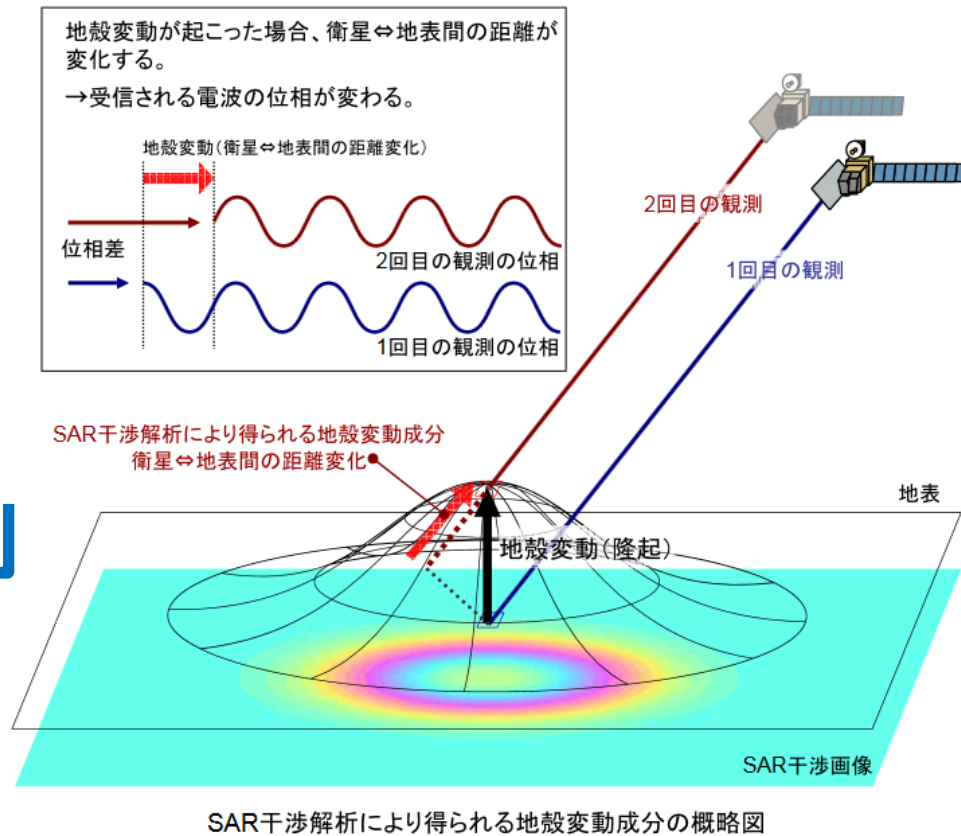
干涉SARを
防災に役立つ情報にした
だいち2号

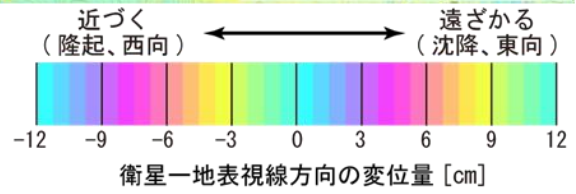
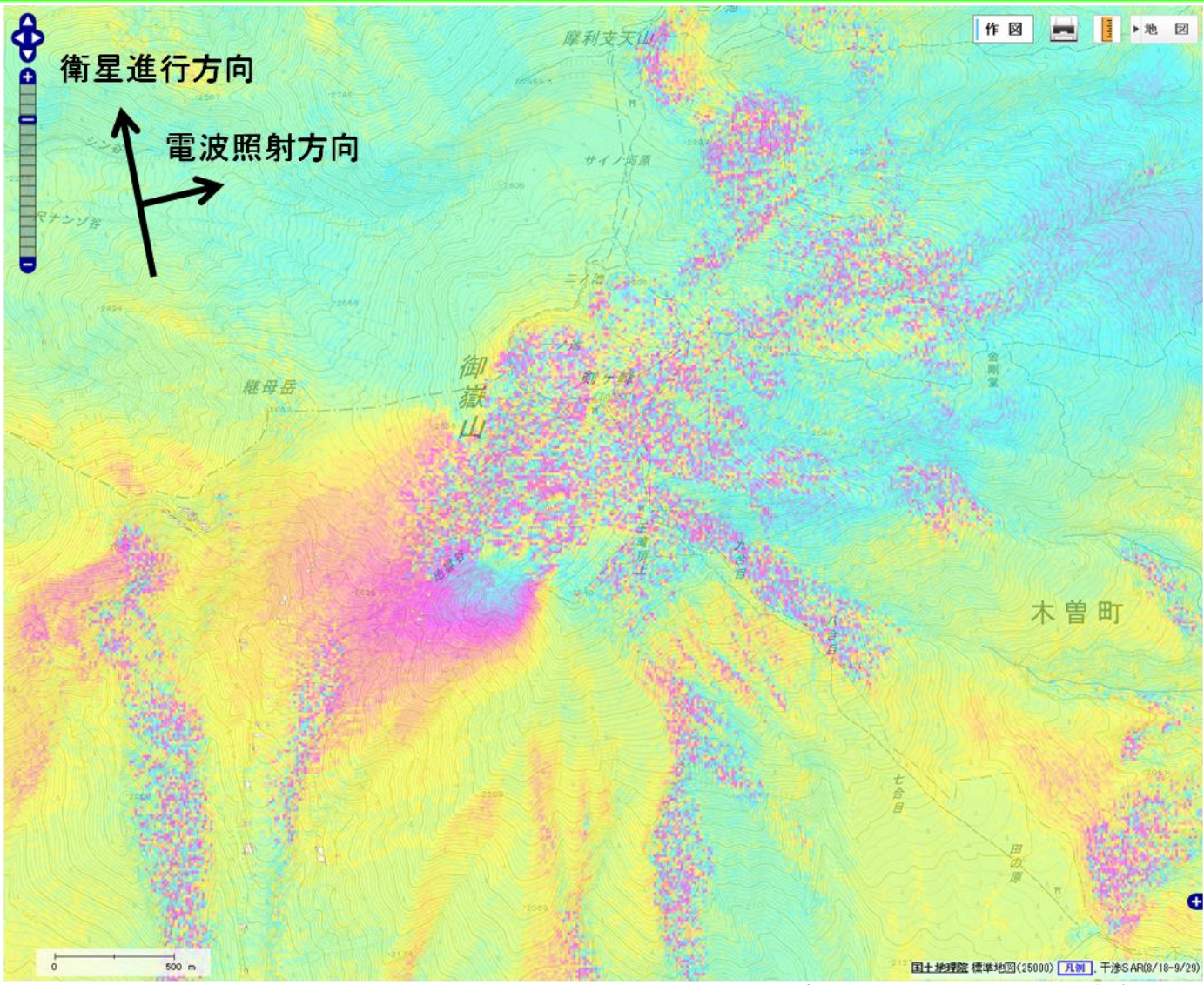
©JAXA

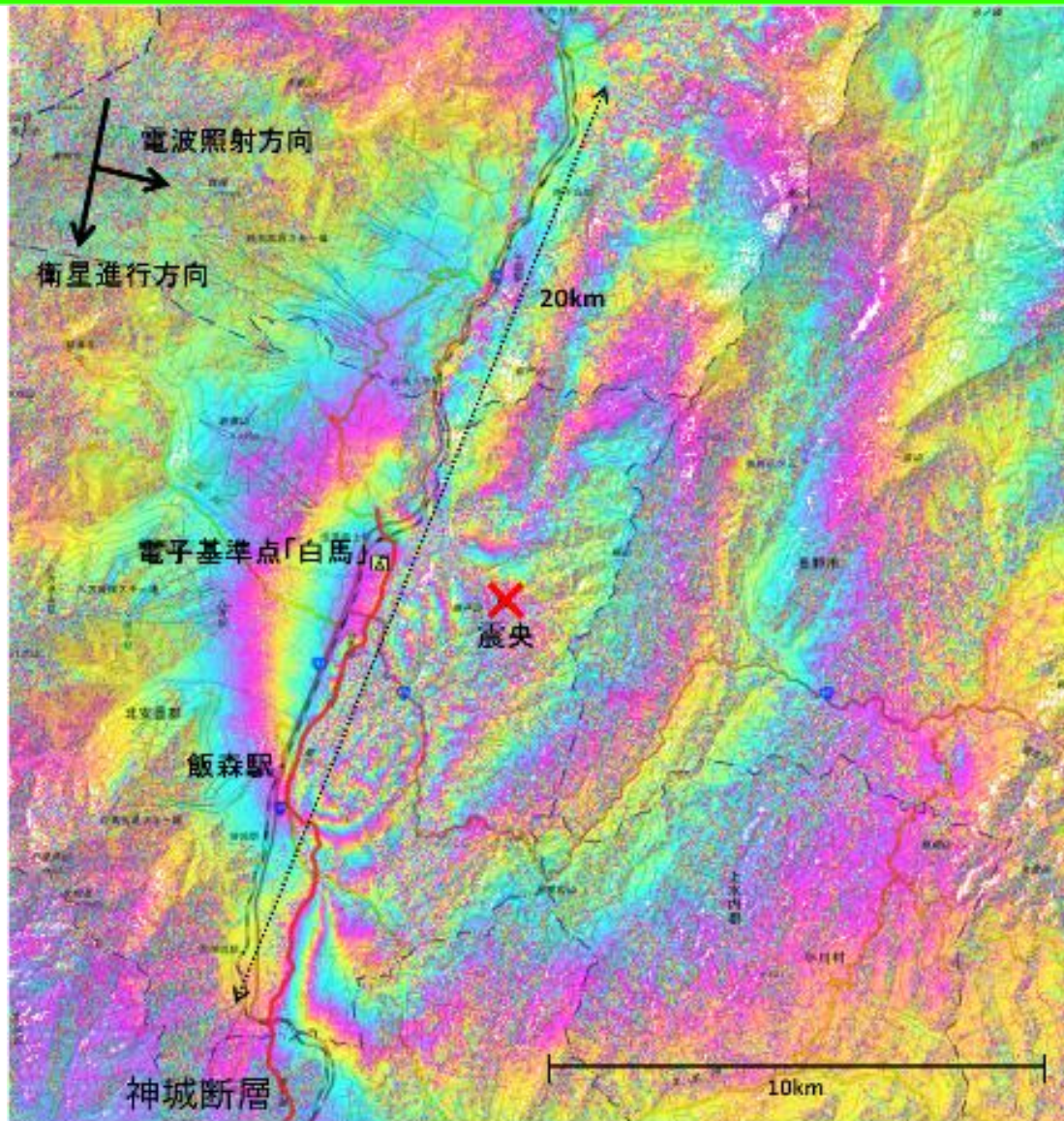


地球観測衛星「だいち2号」

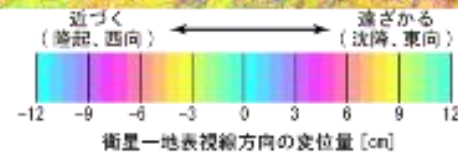
- ✓ 2014年5月打ち上げ
- ✓ 高い分解能と干渉性
- ✓ 軌道の安定性
- ✓ 緊急対応や多様な観測を可能にする柔軟性

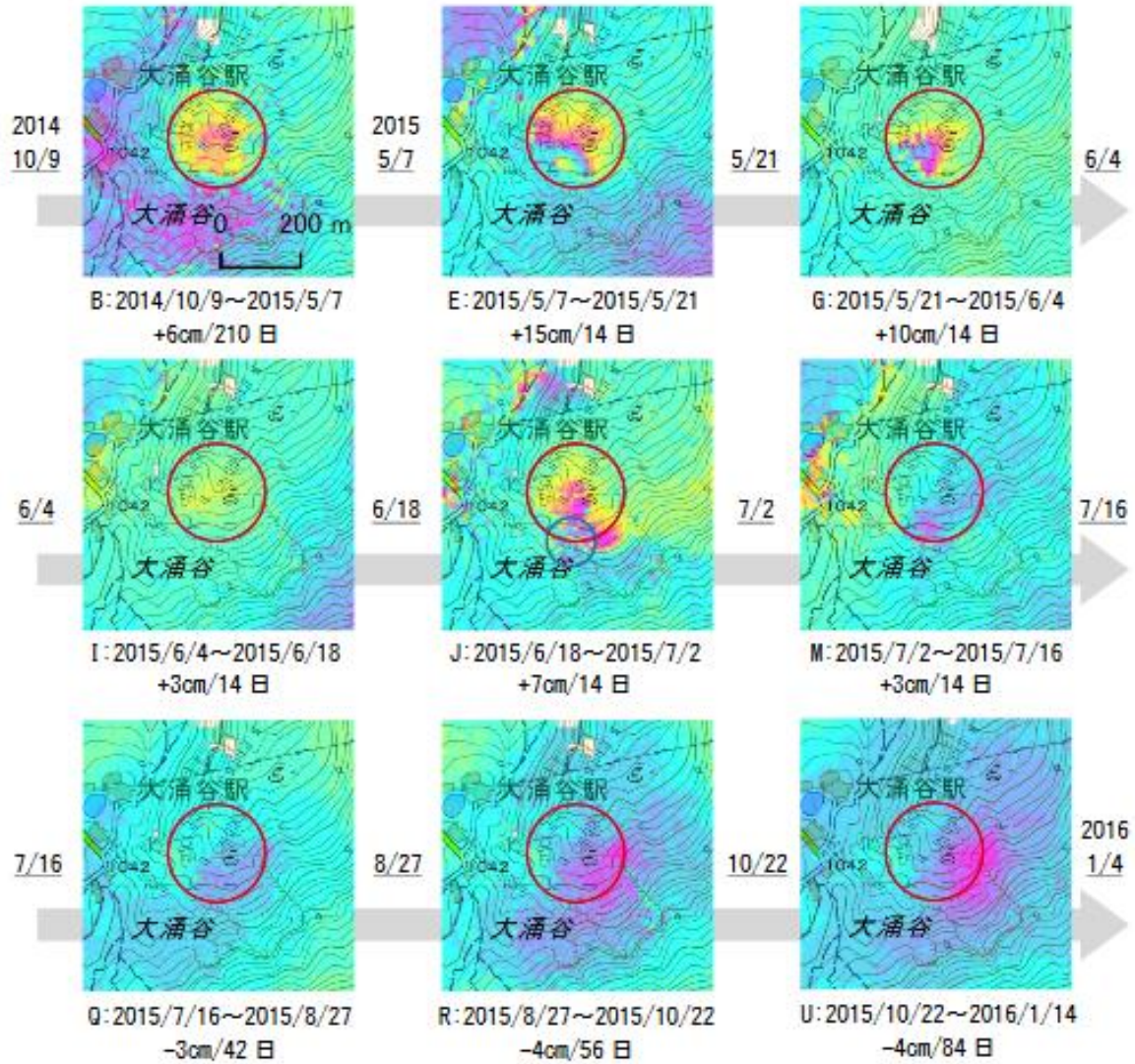






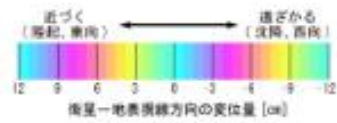


神城断層は都市圏活断層図からトレース





-  変動が見られた範囲
(直径 200m)
-  非干渉の範囲
(直径 100m)



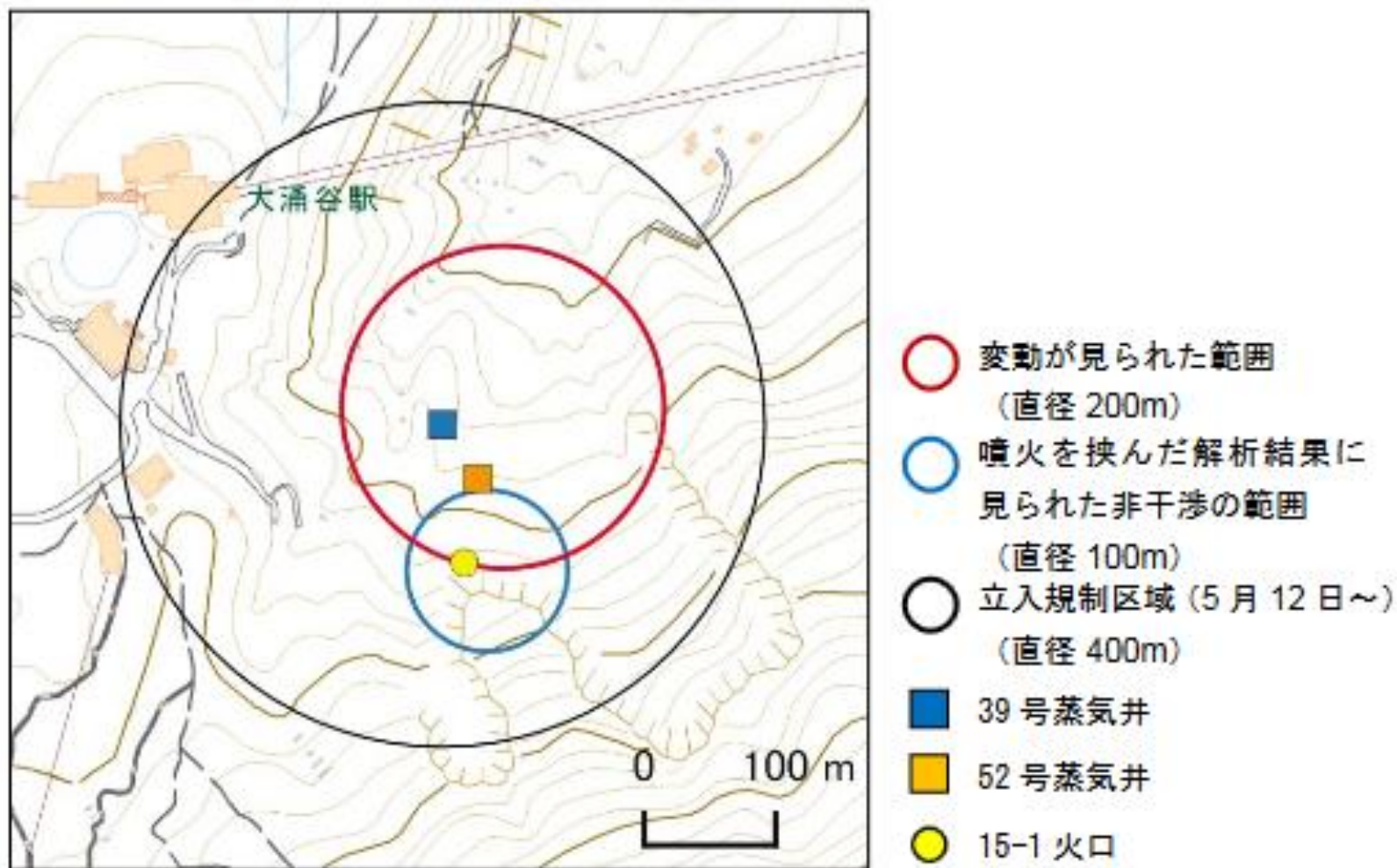
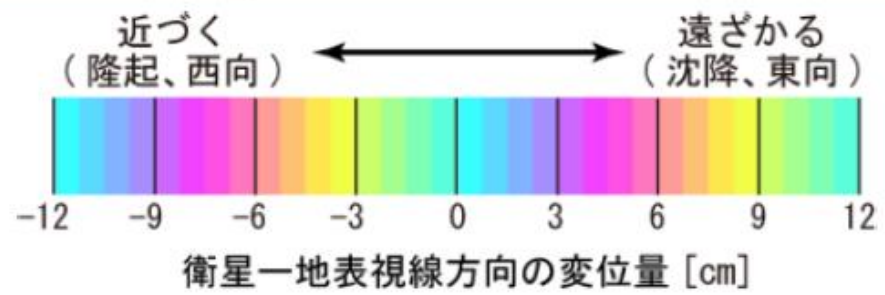


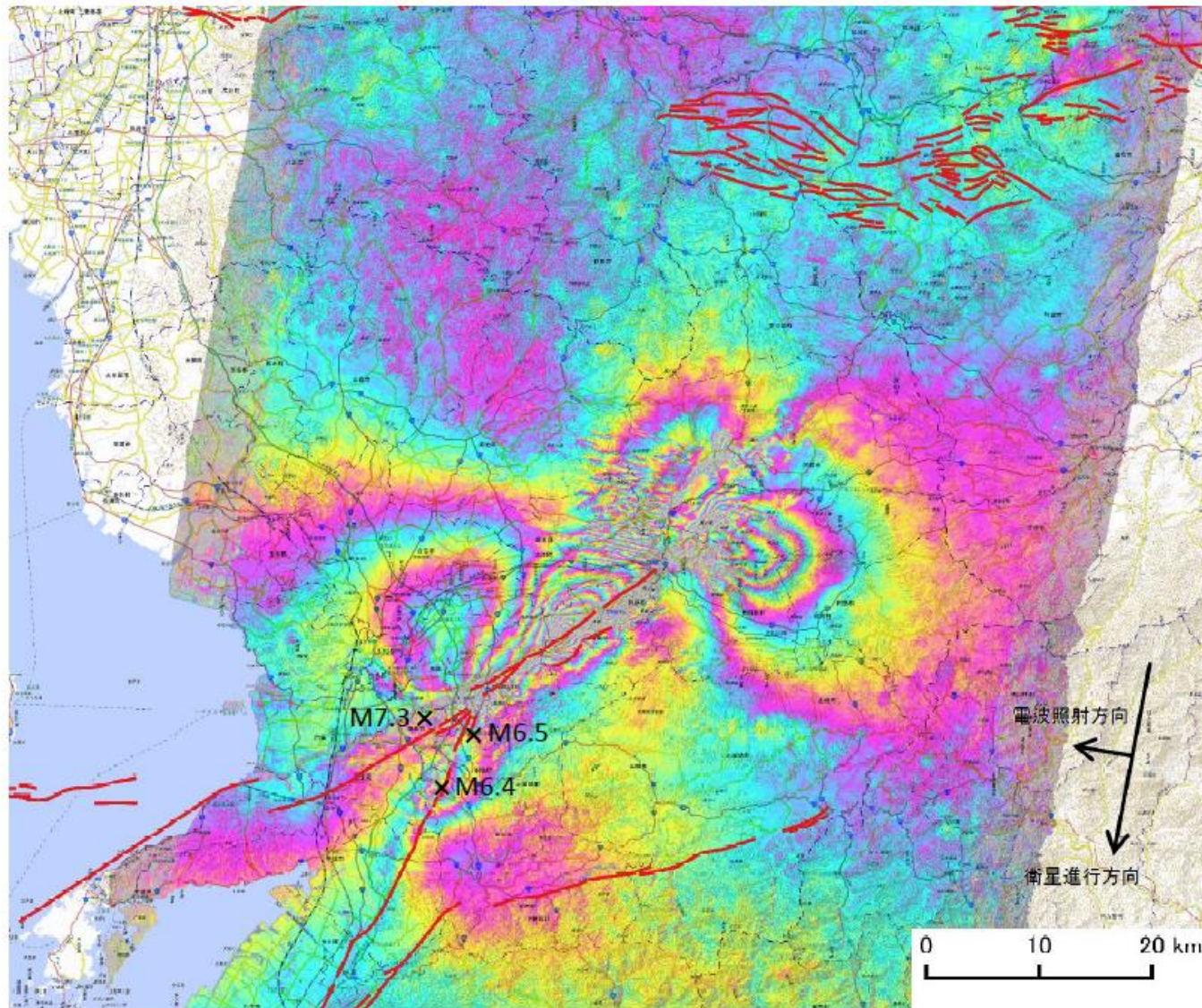
図-7 立入規制区域と蒸気井、火口の位置

(39号蒸気井、52号蒸気井、15-1火口の位置は、神奈川県温泉地学研究所(2015)を基に地図上に表示)



だいち2号の成果： 2016年4月 熊本地震

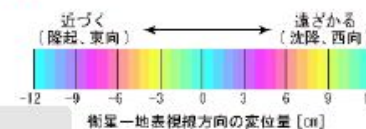
(a)2016/03/07-2016/04/18



— 活断層(地震調査研究推進本部)

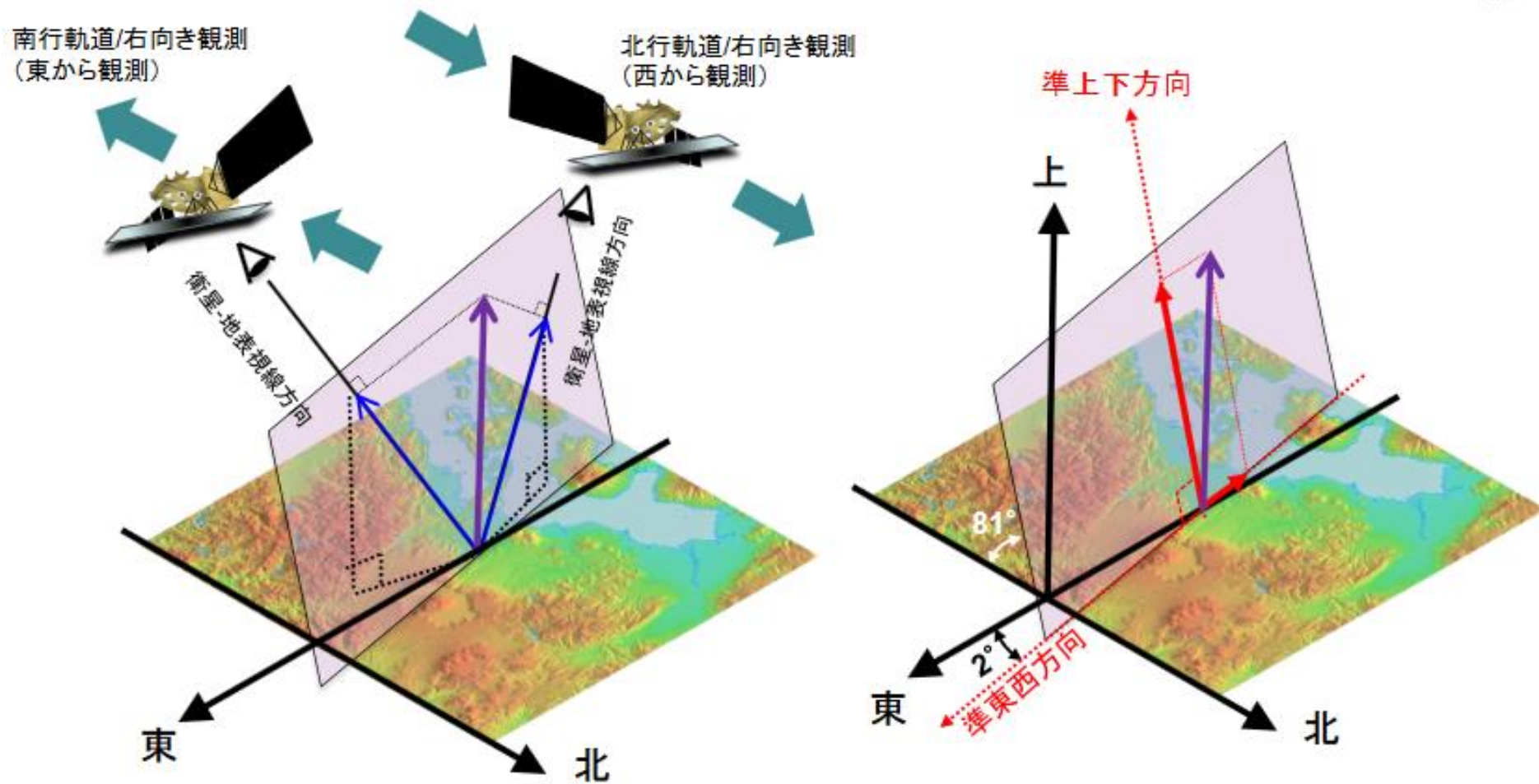
✕ 震央

2016/04/14	21:26	深さ 11km	M6.5
2016/04/15	00:03	深さ 7km	M6.4
2016/04/16	01:25	深さ 12km	M 7.3

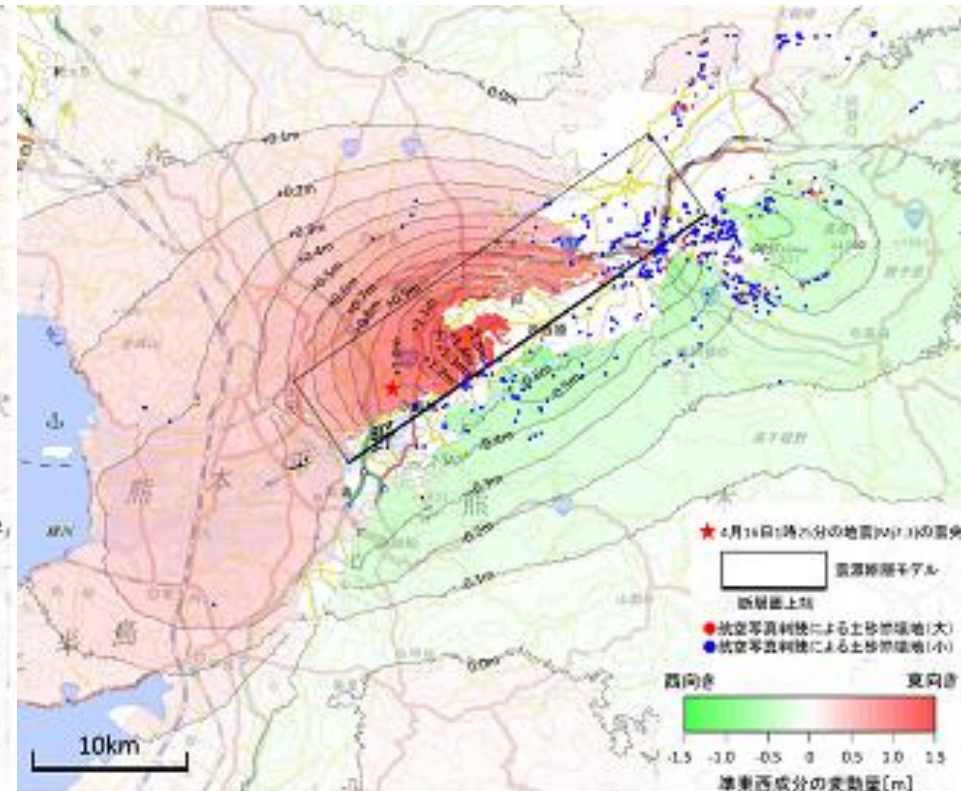
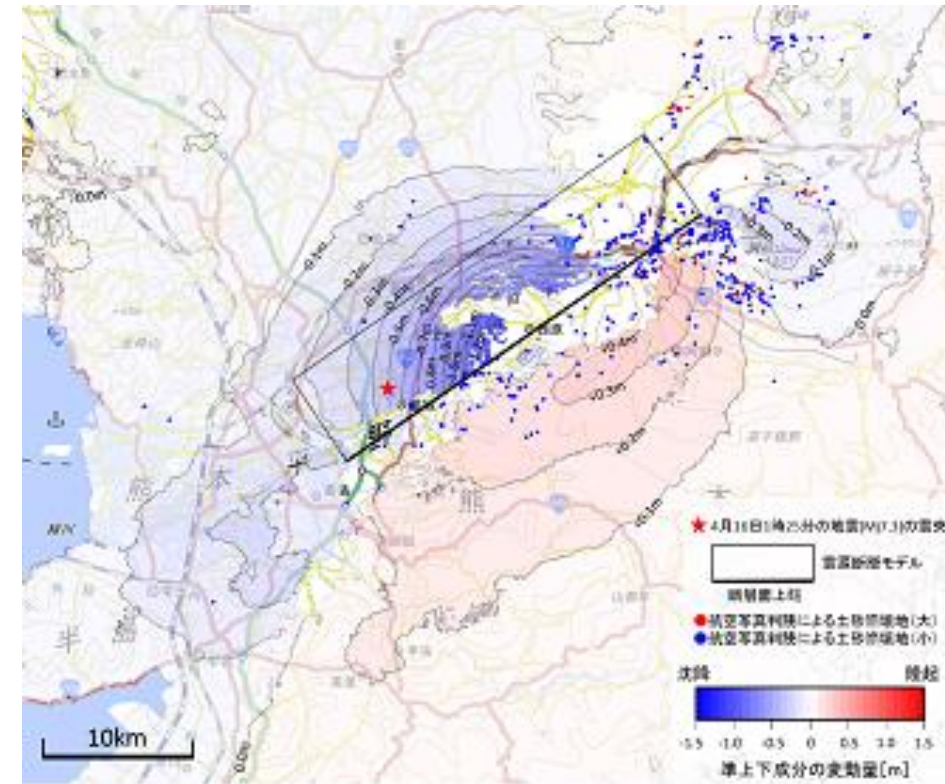


解析:国土地理院、原初データ所有:JAXA
 ※本成果は、地震予知連絡会SAR解析ワーキンググループの活動による

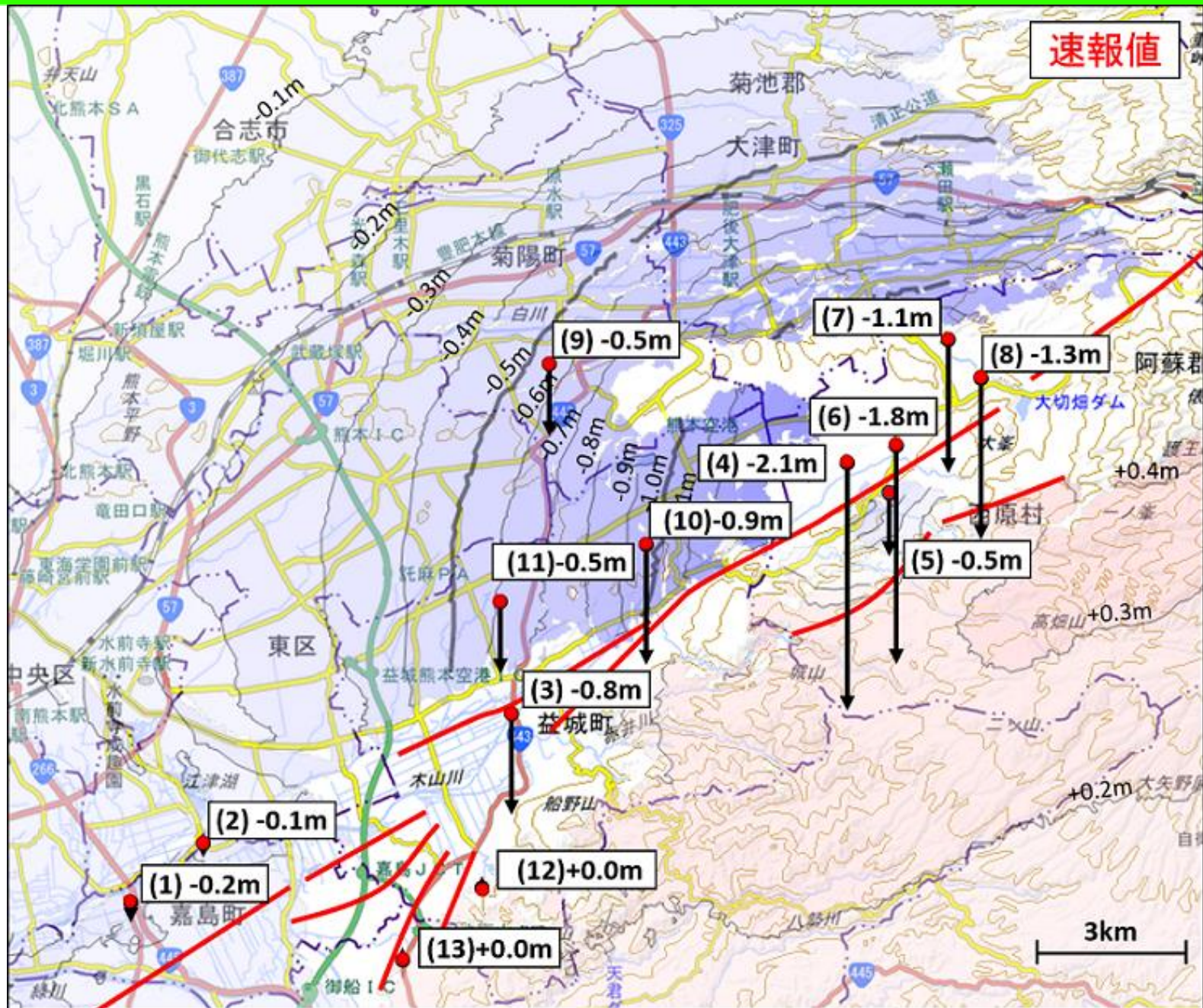
2.5次元解析



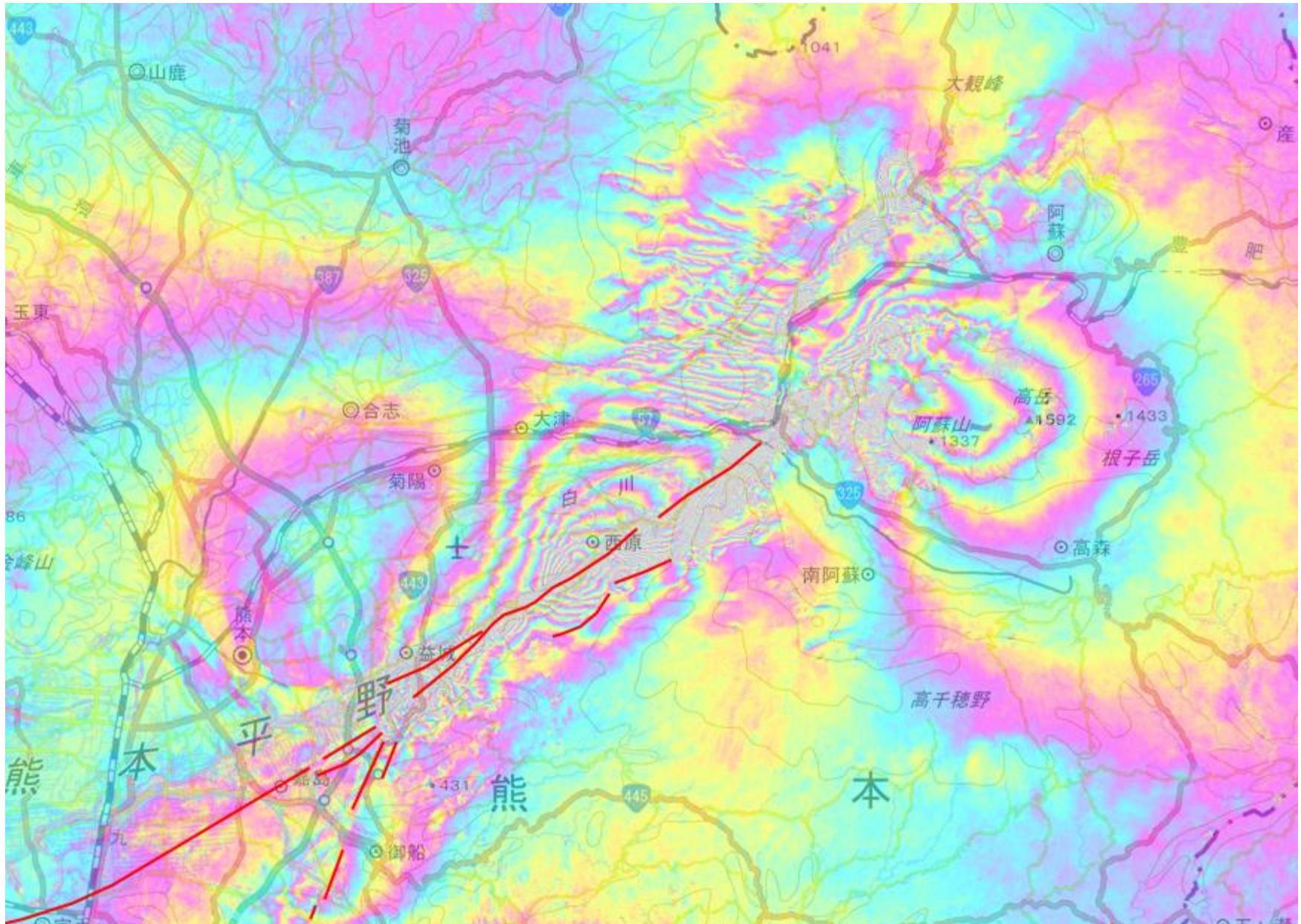
2.5次元解析

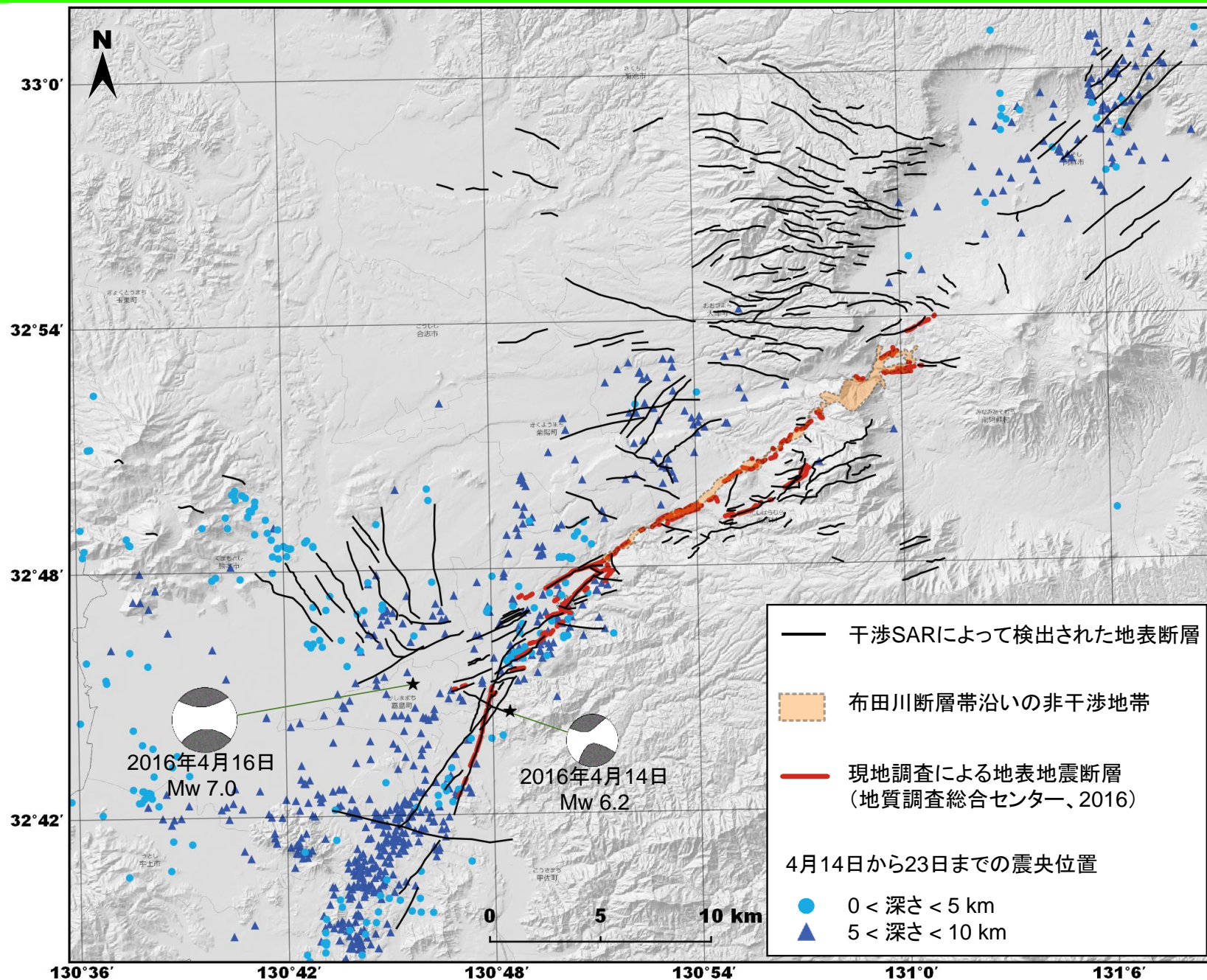


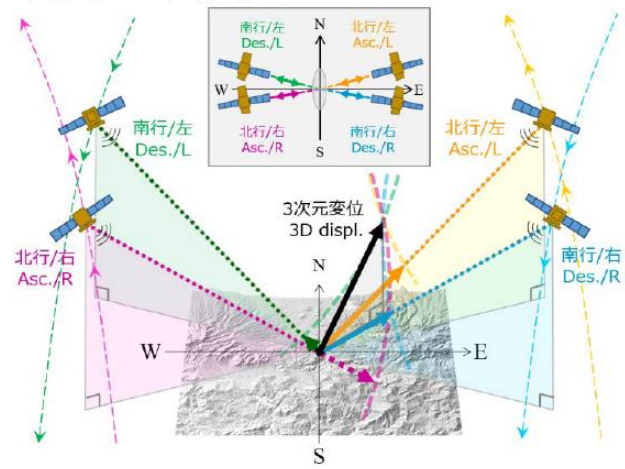
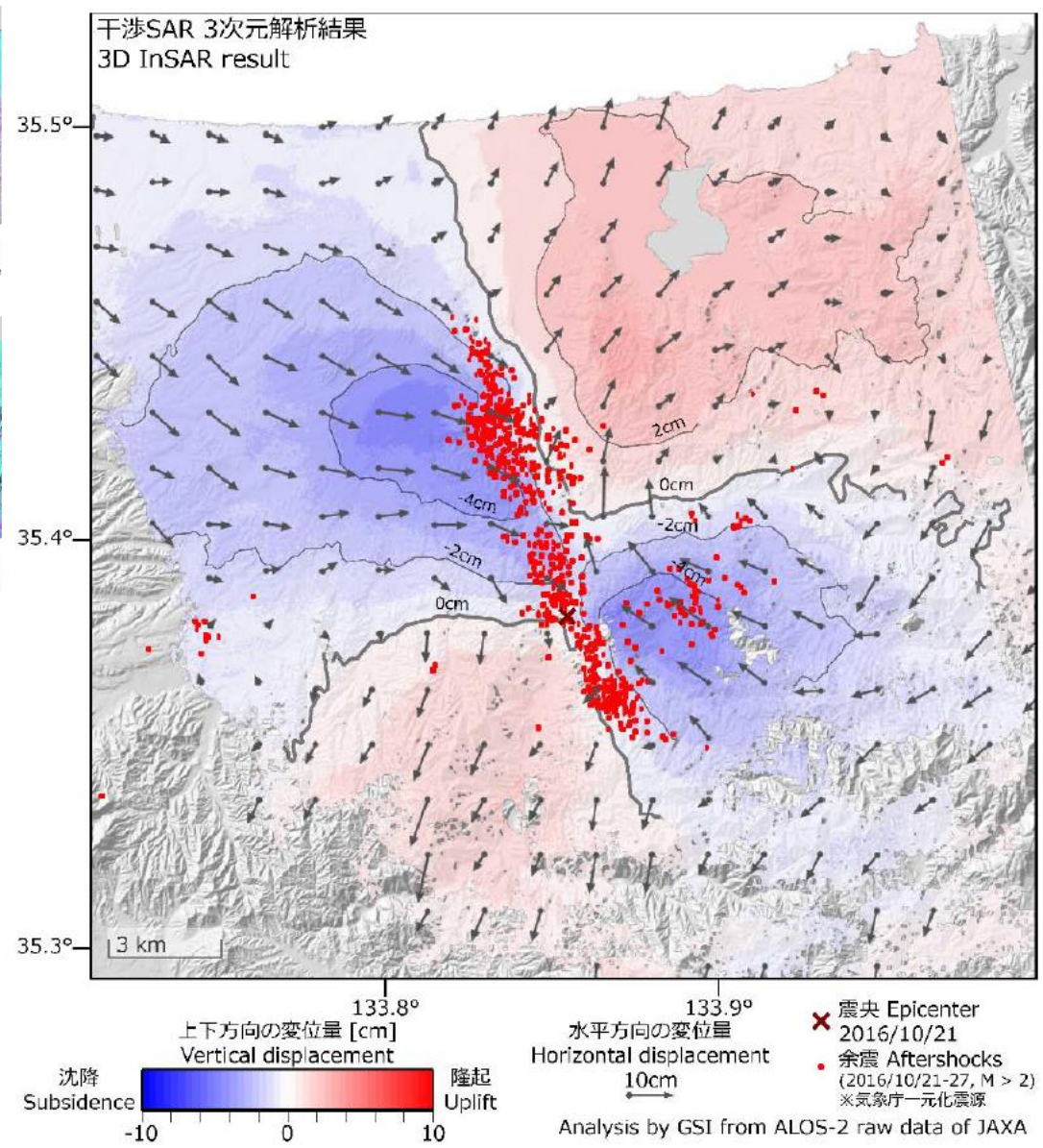
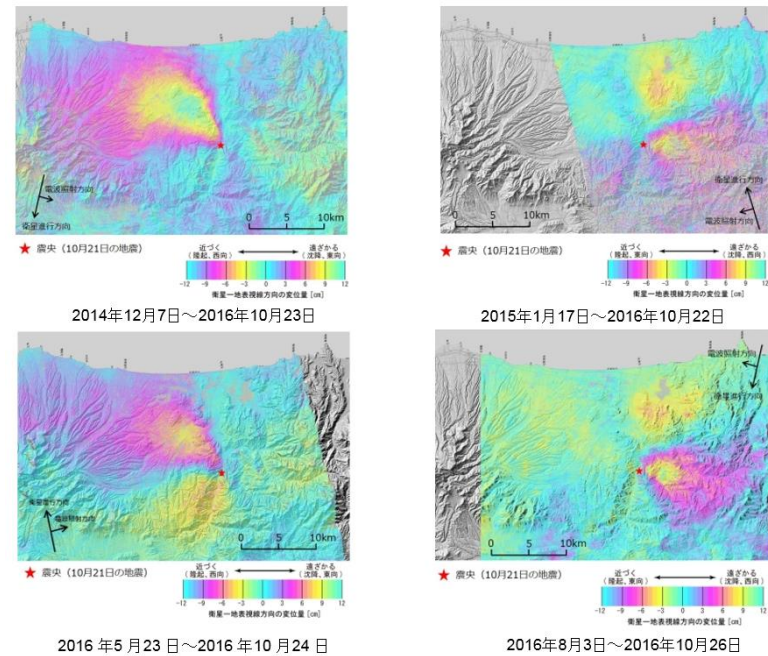
さらに高度な解析により詳細な情報を提供



SAR干渉画像にはより小さい多数の地表の変位が現れている



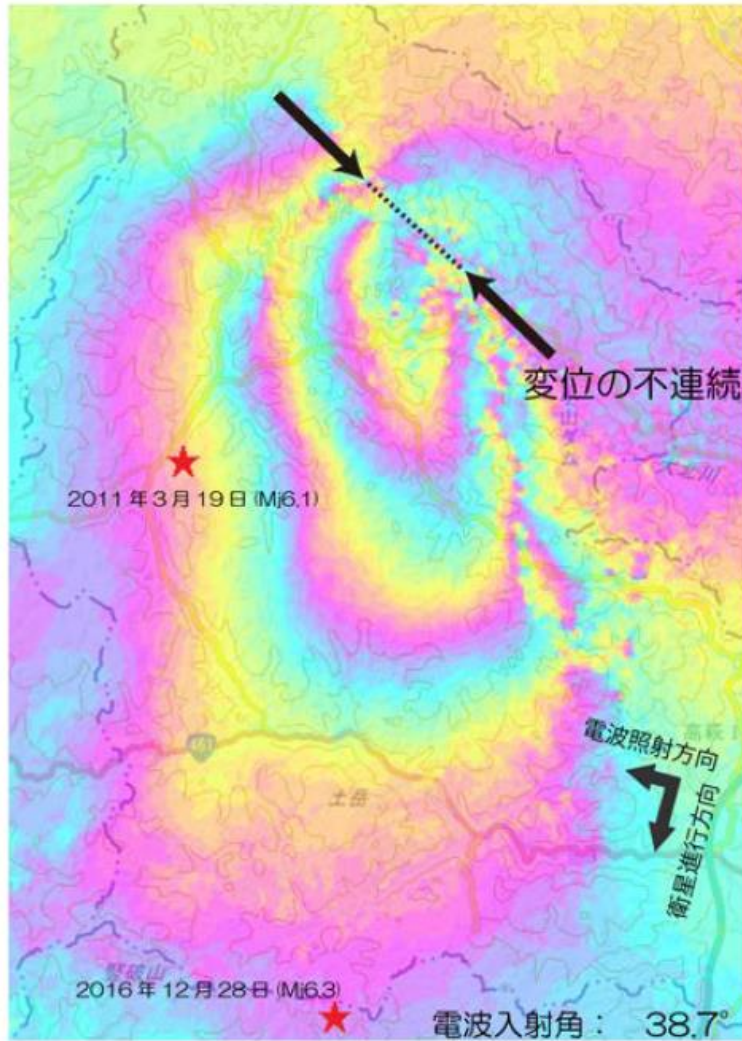




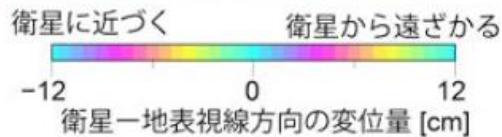
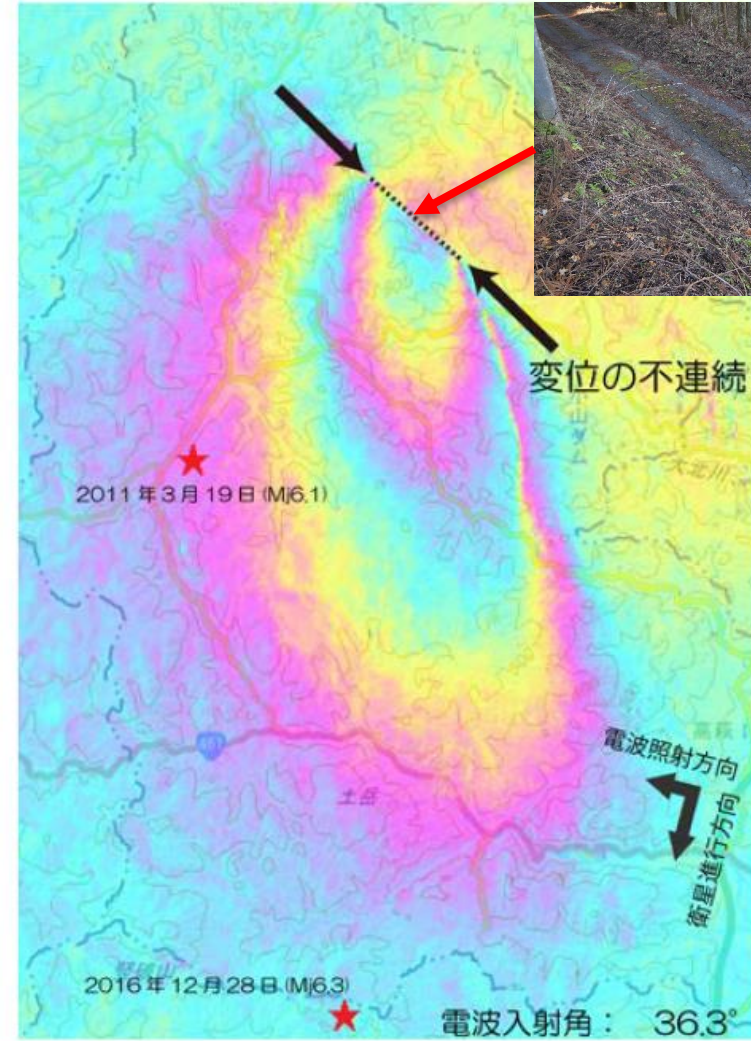
干渉 SAR 3次元解析の原理図

本成果は、地震予知連絡会 SAR 解析ワーキンググループの活動を通して得られたものです。

2010/11/20 - 2011/04/07



2016/11/17 - 2016/12/29



2 km

..... 変位の不連続

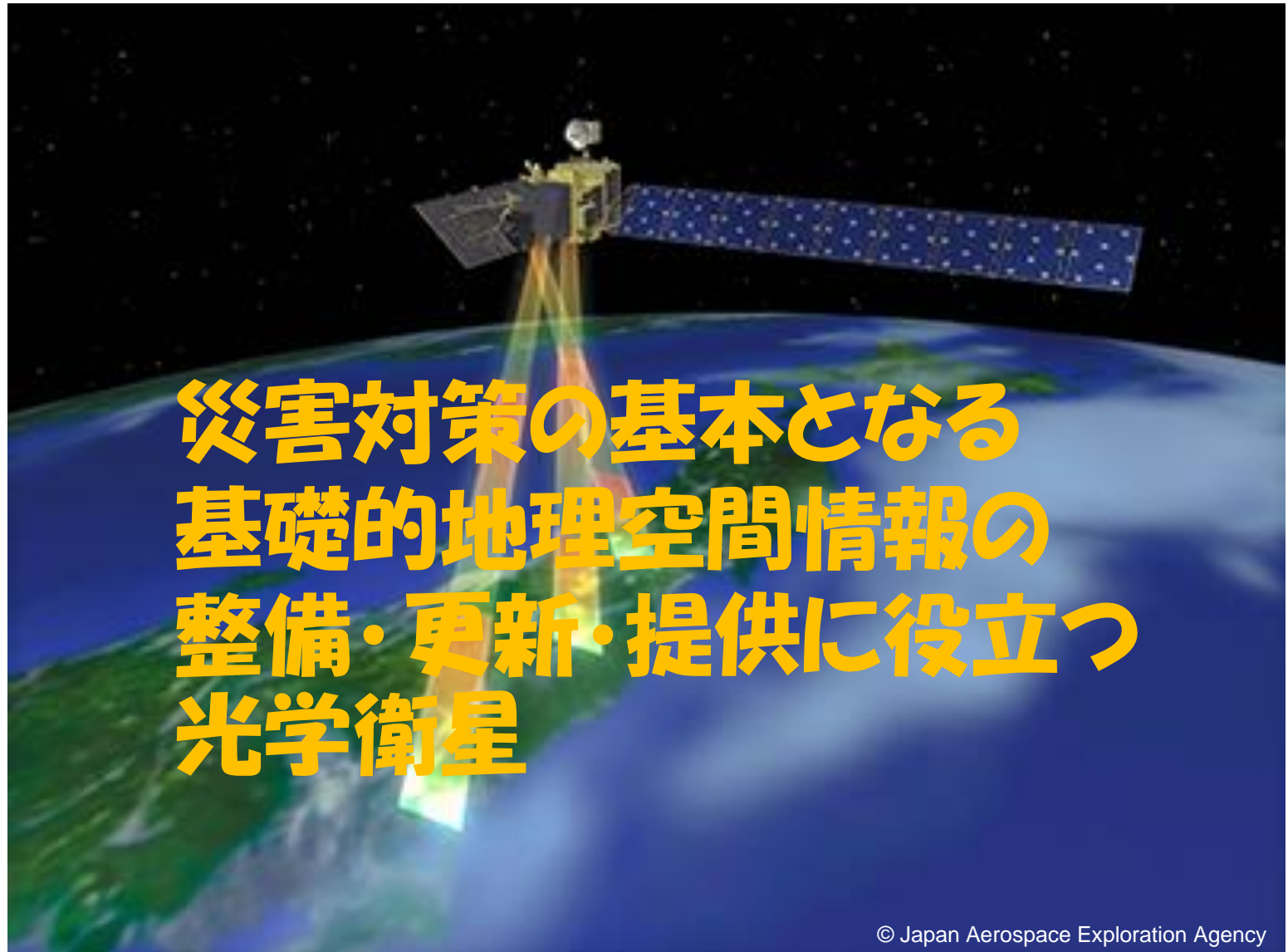
解析：国土地理院 原初データ所有：JAXA
Analysis by GSI from ALOS/ALOS-2 raw data of JAXA

- ✓ **高い分解能と干渉性**
- ✓ **軌道の安定性**
- ✓ **緊急対応や多様な観測を可能にする柔軟性**

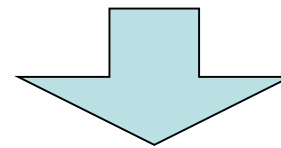
分解能と干渉性の向上で、地図上で他の情報と重ね合わせて分析できる地理空間情報として、災害に関する情報の収集にいかんなくその能力を発揮している。



だいち2号の後継となるLバンドSARを搭載した「先進レーダ衛星」が工程表通りに打上げられることを強く期待



- 空中写真撮影が困難
- 容易に現地計測には行けない
- 活発な火山活動による地形変化



- 平成19年に修正を実施
(昭和54年改測以来)

※この時は現地測量及び現地調査も実施

- だいち画像による図化と現地測量により、海岸線、飛行場、道路、建物等を修正



昭和57年3月30日刊行の2万5千分1地形図の一部



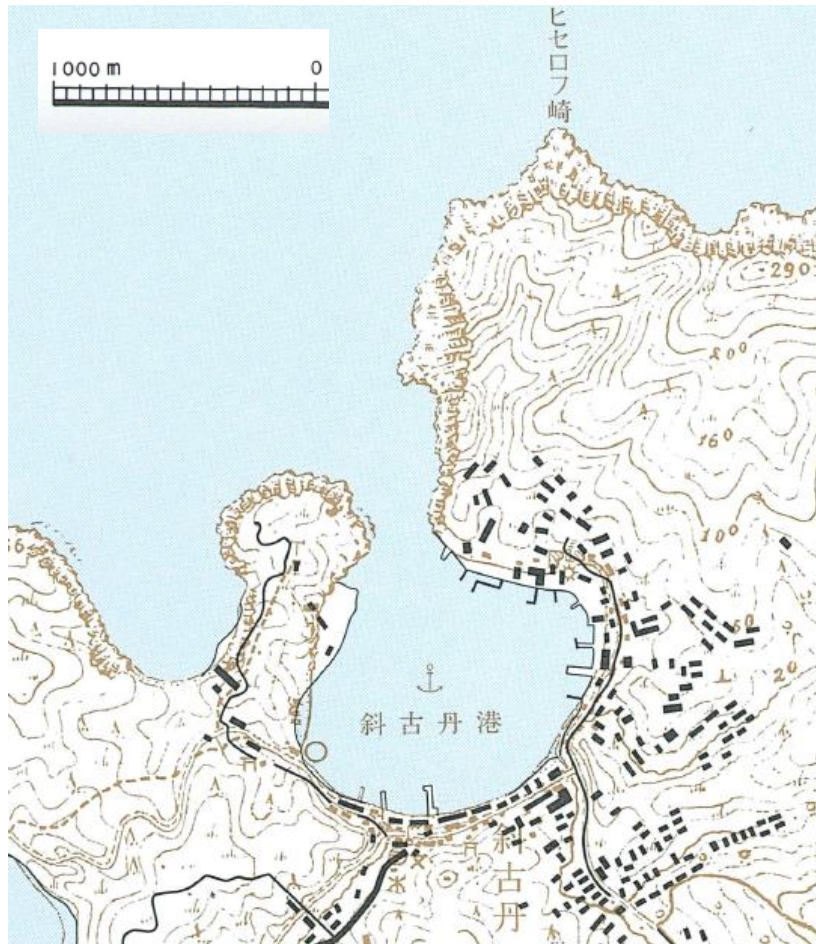
平成19年9月1日刊行の2万5千分1地形図の一部 21



だいちの活用例②北方四島の地形図作成

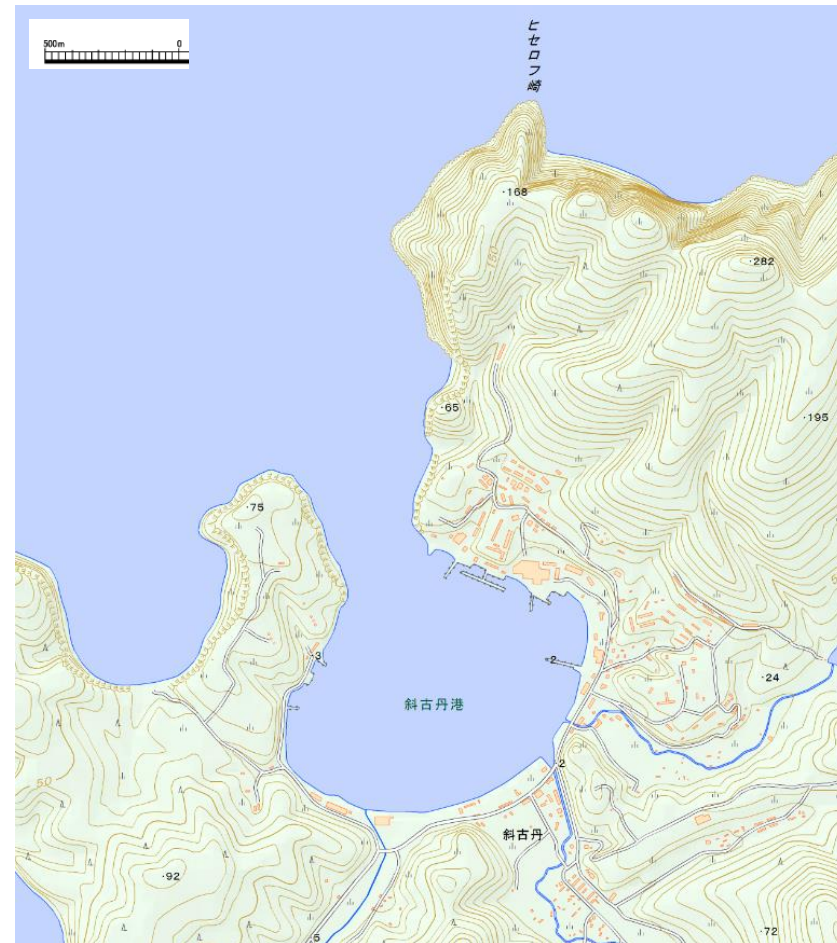
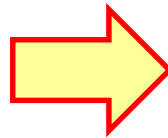
5万分1地形図と2万5千分1地形図との比較

色丹島東北部の居住地「斜古丹」周辺



5万分1地形図

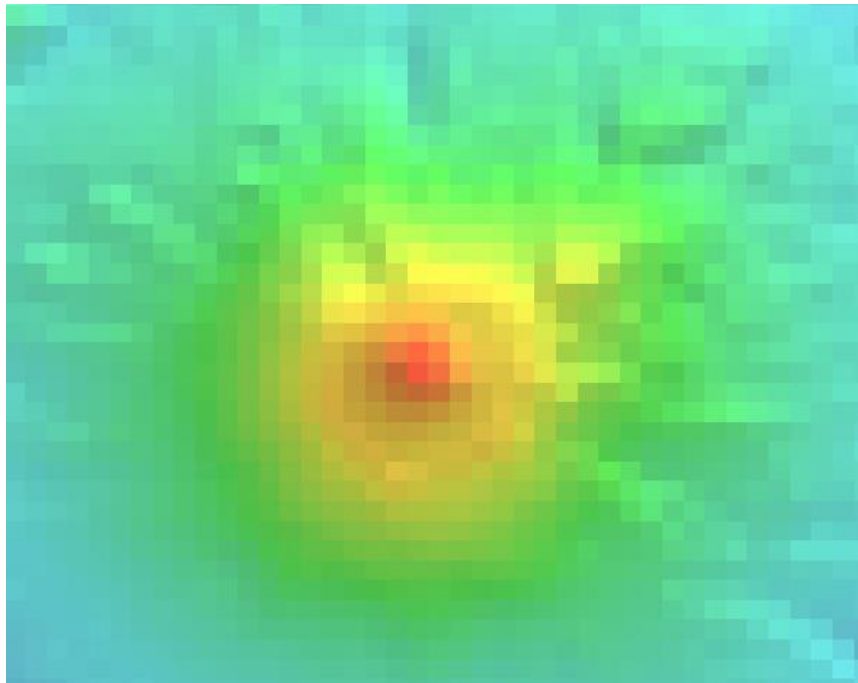
(平成4年刊行。大正時代の成果に衛星画像で判読できた道路、建物等を加刷)



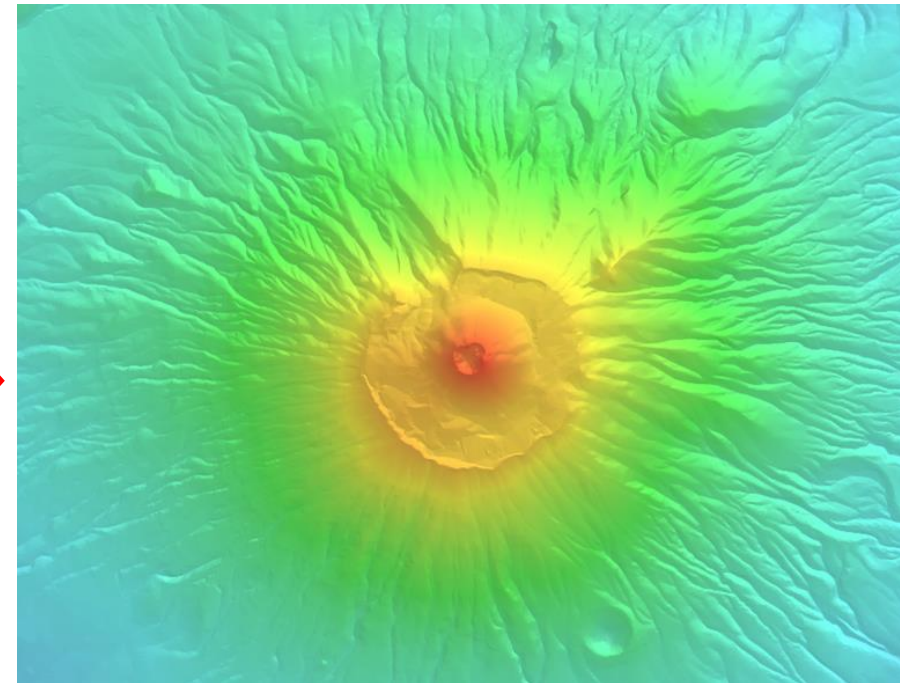
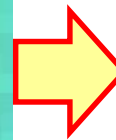
電子地形図25000

(2万5千分1地形図のデジタル画像)

2万5千分1地形図の等高線データから10mDEMを作成 (基盤地図情報(数値標高モデル)として公表)



従来の250mDEM



10mDEM

北方四島最高峰の山「爺爺岳(ちゃちゃだけ)」の周辺(国後島東北部)
なお、爺爺岳の標高:1,822m(大正時代測量)→1,772m(2万5千分1地形図)

- 判読性向上に期待
 - ・地上分解能の向上(2.5m→0.8m)の効果
 - ・高階調化(量子化ビット8bit→11bit)の効果
 - ・ブロックノイズ等の劣化の少ない画像圧縮
- 回帰日数46日→35日による観測機会の増大
- だいちと同様、安価な価格での画像提供



だいち/PRISM画像
地上分解能:2.5m



シミュレーション画像(ADS80から作成)
地上分解能:0.8m

災害対応を支える地球観測の新技術

ファイル(E) 編集(E) 表示(V) 履歴(S) ブックマーク(B) ツール(I) ヘルプ(H)

地理院地図

maps.gsi.go.jp/#5/35.362222/138.731389

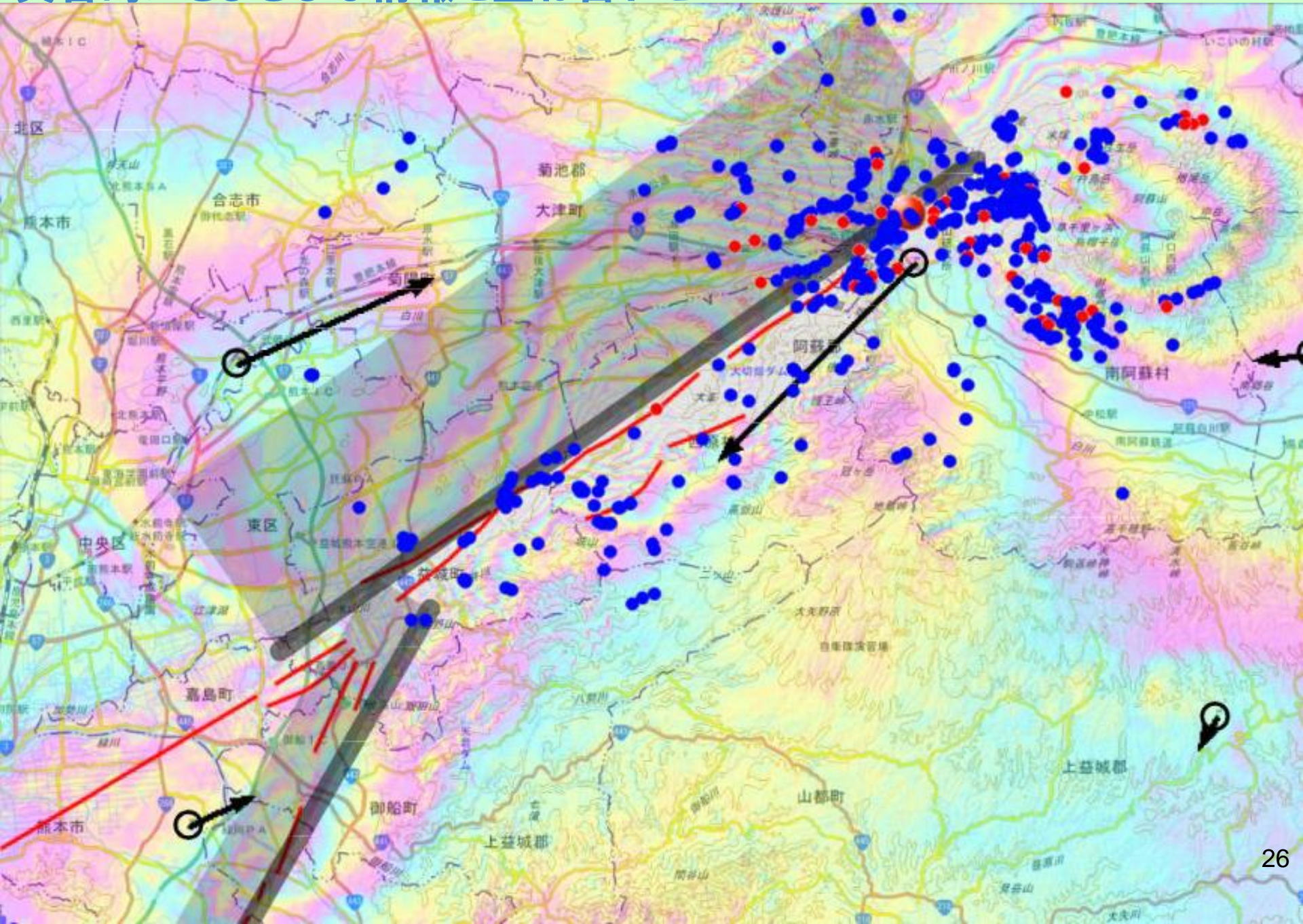
内閣府防災

地理院地図 (電子国土Web) 例: 劔岳 / 金沢市木ノ新保町 / 35度0分0秒 135度0分0秒 / 35.00 135.00 / 54SUE83694920

地理院地図による情報の 集約・統合



災害時にさまざまな情報を重ね合わせ



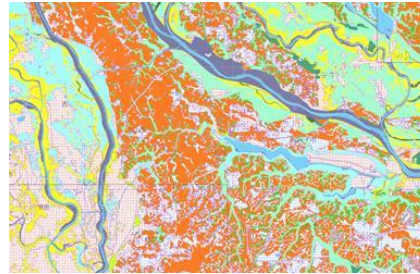
地理院地図で見られる防災関連情報

写真



1945年以降の空中写真等

土地条件図



山地、台地、低地等の地形分類を表示した地図

沿岸海域土地条件図



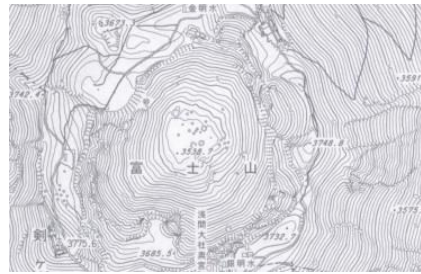
沿岸の陸地と海底を一体的に地形分類した地図

都市圏活断層図



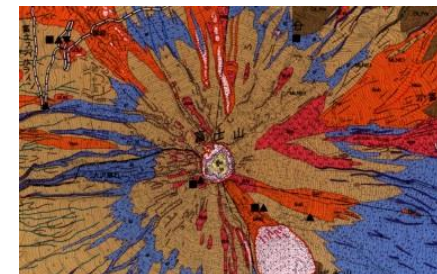
活断層と地形分類を表示した地図

火山基本図



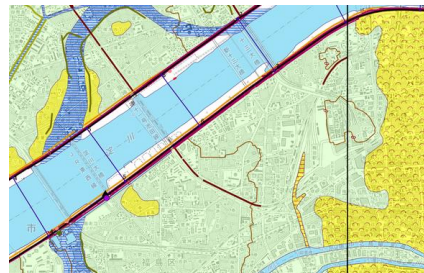
火山周辺の精密な地形を表示した地図

火山土地条件図



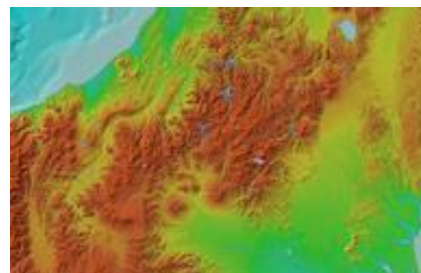
火山活動で形成された地形や噴出物の分布等を表示した地図

治水地形分類図



詳細な地形分類及び河川工作物等を表示した地図

色別標高図



標高の変化を陰影と段彩を用いて視覚的に表現した地図

明治前期の低湿地



明治期に作成された地図から当時の低湿地分布を抽出した地図

災害対応の現場では...

- 迅速性 rapidity
- 共有性 commonality
- 視認性 visibility
- 可搬性 mobility

現場のニーズに対応した 情報提供



ご清聴ありがとうございました

- だいち2号の観測データは、地震予知連絡会 SAR解析ワーキンググループ及び火山噴火予知連絡会衛星解析グループを通して、JAXAから提供されたものです。

解析：国土地理院 原初データ所有：JAXA