

国土地理院における だいち2号の活用

ALOS-2 Utilization by
Geospatial Information Authority of Japan (GSI)

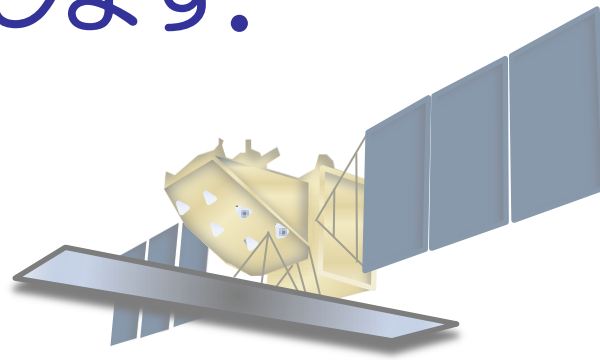
国土地理院 測地部 宇宙測地課
三浦 優司

Yuji Miura
Geospatial Information Authority of Japan





だいち2号（ALOS-2）の運用に携わる
JAXA並びに多くの関係者の方々のご尽力に
感謝の意を表します。



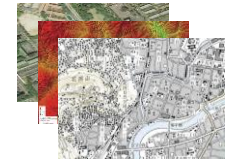
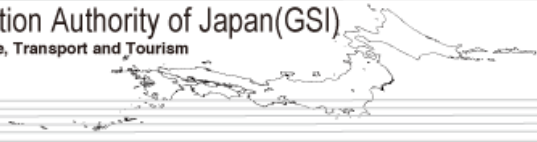
だいち2号（ALOS-2）：原初データ所有 JAXA

データは、「陸域観測技術衛星2号に関する国土地理院と宇宙航空研究開発機構の間の協定」に基づいて提供されたものです。

- ※ 火山：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が含まれております。
- ※ 地震：地震予知連絡会SAR解析ワーキンググループを通して、JAXAから提供されたものが含まれております。

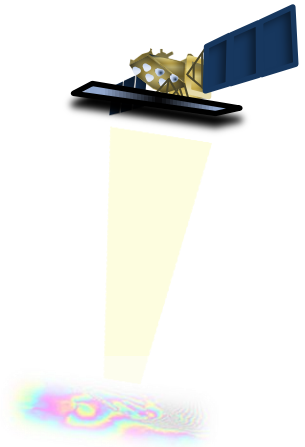


Geospatial Information Authority of Japan (GSI)
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

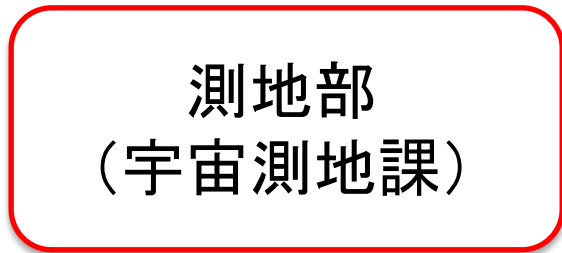


- 国土の基本的な地理空間情報（測量データ，地図）を整備・提供
- 測量データや地形・土地条件変化の情報を使って，防災・減災対策に貢献
 - **地盤・地殻変動の監視**
- 「災害対策基本法」に基づく「指定行政機関」として活動

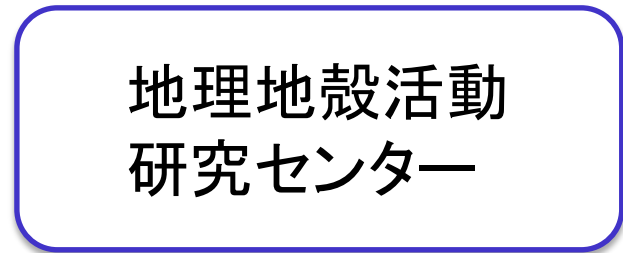
国土地理院の体制(干渉SAR)



- 協定関連窓口
- 事業計画・研究計画
- 防災対応とりまとめ



解析結果の共有



- 事業として解析を実施
(定常解析 / 緊急解析)
※ 国内がメイン

ツール・ノウハウの提供
技術的な助言

- 地震SAR解析WG事務局

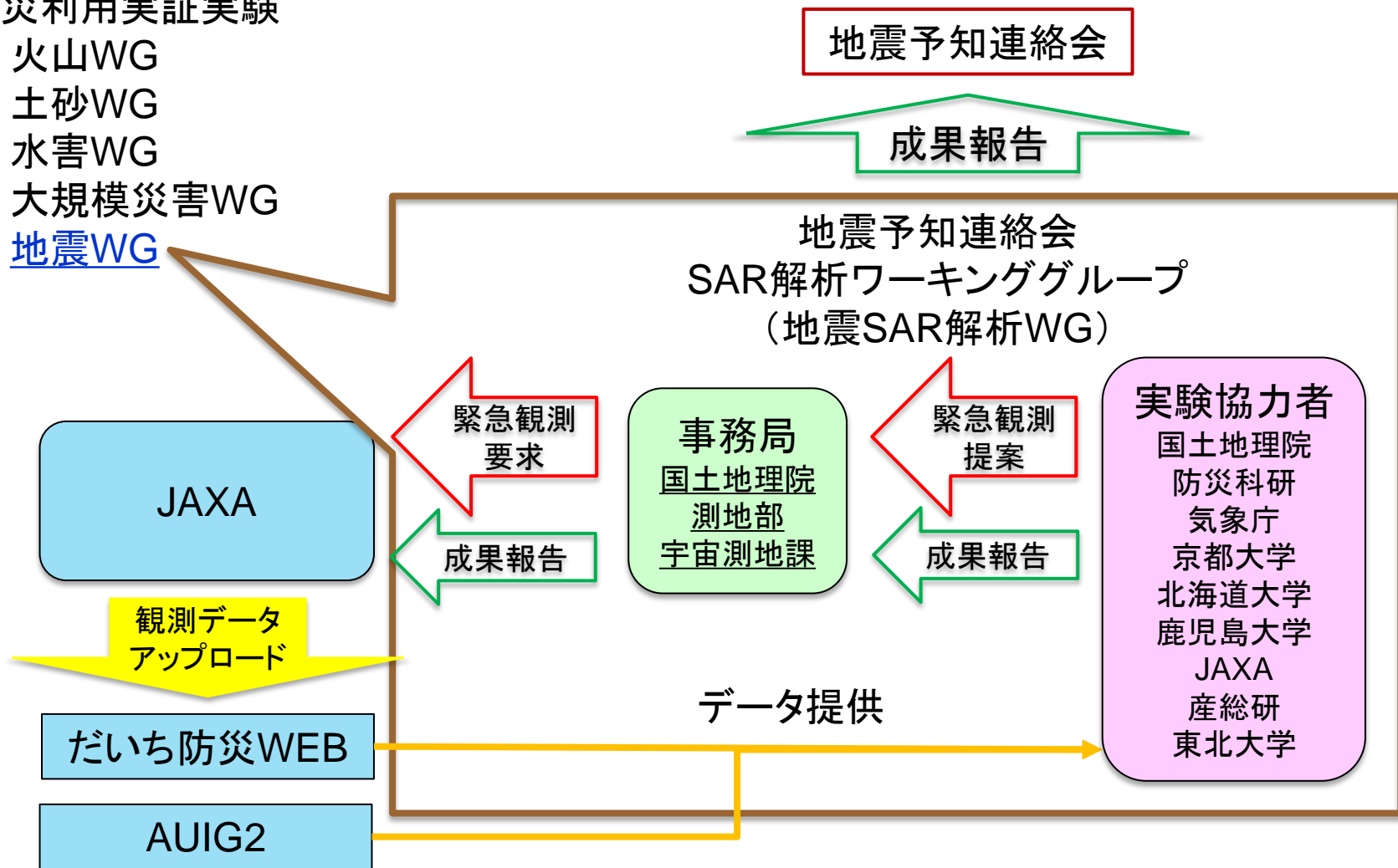
- 研究開発
- より詳細な解析
(モデルの検討等)
- 海外の解析



地震SAR解析WG事務局

防災利用実証実験

- 火山WG
- 土砂WG
- 水害WG
- 大規模災害WG
- 地震WG



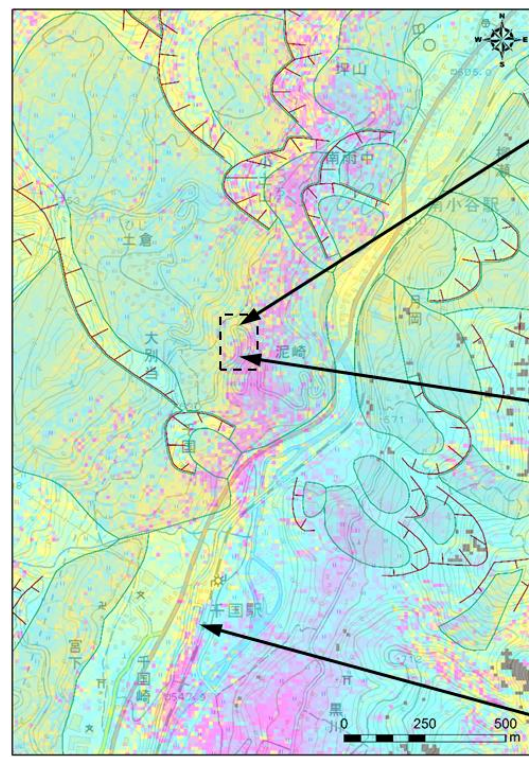
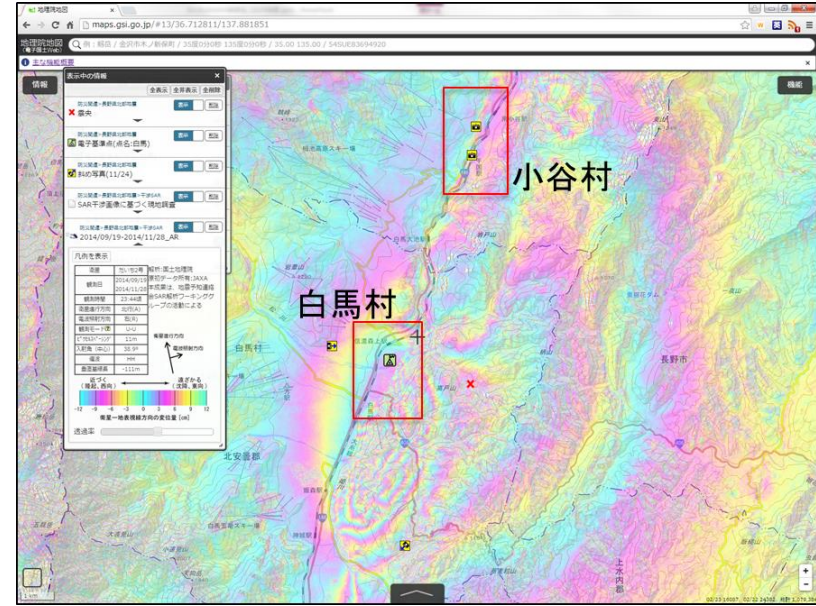
地震SAR解析WGメンバーからの観測提案に従って、事務局(国土地理院)から観測要求を実施。

長野県北部の地震 - 震源断層の把握 -



小谷村

20141002-20141127 (南行軌道)



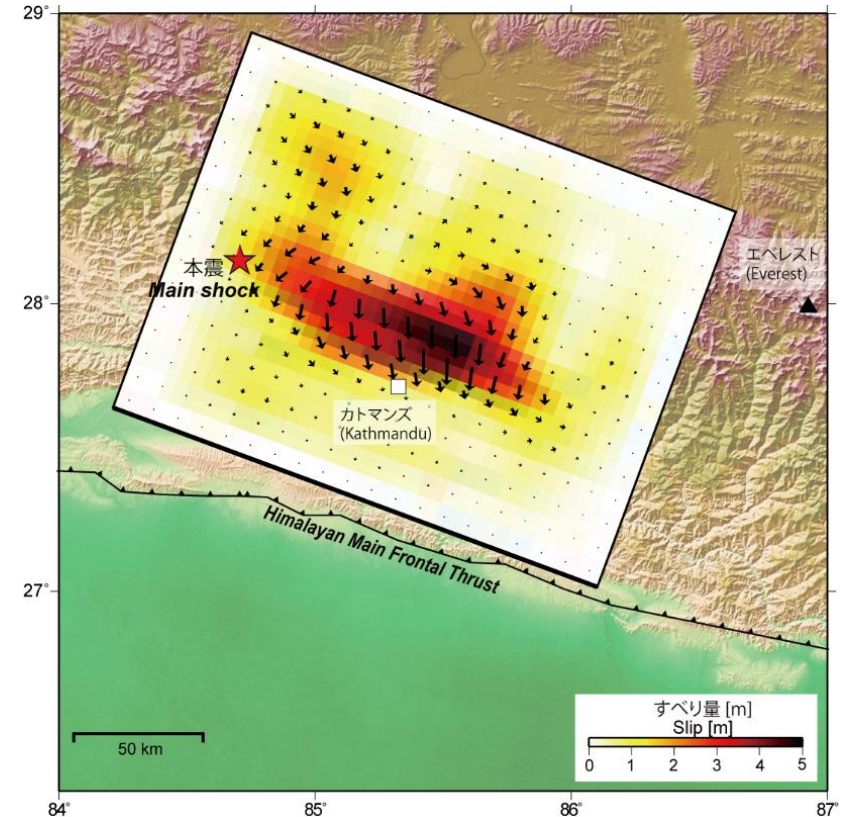
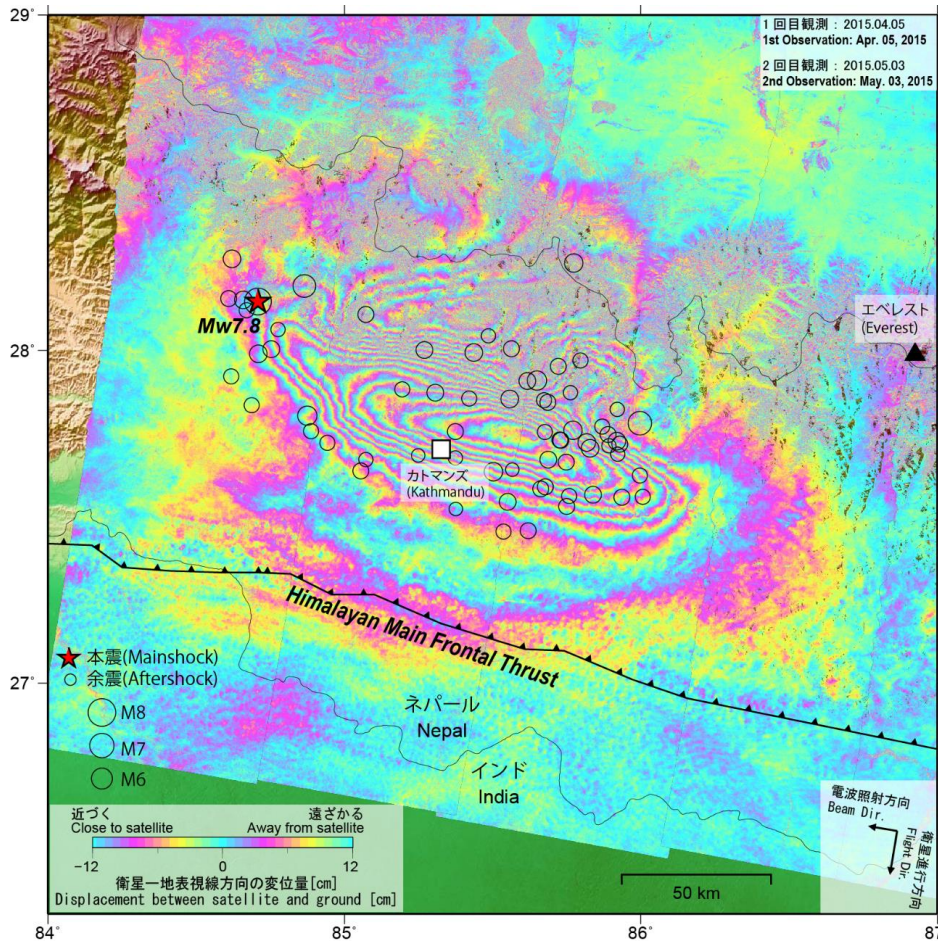
白馬村塩島

撮影: 宇根 寛
(国土地理院)

白馬村: 明瞭な地表地震断層が見つかり、調査チームが入っていた
 小谷村: 断層が見つかりなかった

現地調査だけでは把握しきれない震源断層を確認

ネパールの地震 - 広域観測モードの威力 -



広域観測モード(観測幅: 350km)を活用することにより
一度の観測で地震の全体像を把握



緊急解析事例



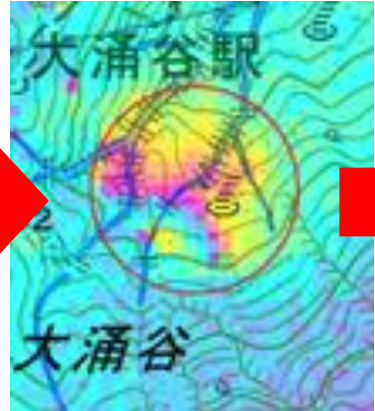
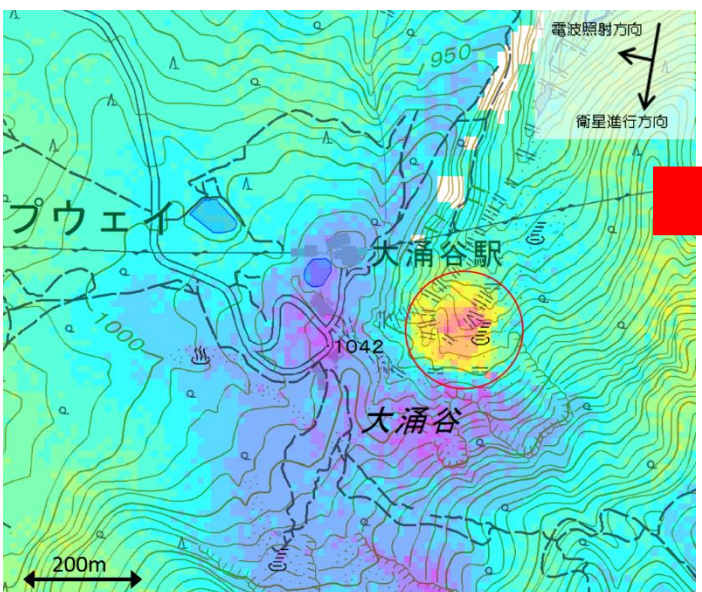
緊急対応(だいち2号)

H26

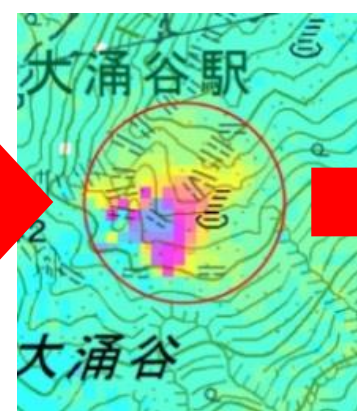
- 口永良部島噴火(2015年8月3日)
- 御嶽山噴火(2015年9月27日)
- 長野県北部の地震(2014年11月22日): M6.7(気象庁), 最大震度6弱

H27

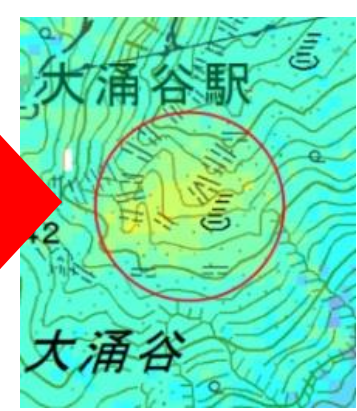
- ネパールの地震(2015年4月25日): Mw7.8(USGS) GW直前
- 箱根山の火山活動活発化(2015年4月26日~) GW期間中
- 口永良部島噴火(2015年5月29日)
- 桜島の火山活動活発化(2015年8月15日~) お盆休み
- 平成27年9月関東・東北豪雨(2015年9月10日~)
- チリの地震(2015年9月16日): Mw8.3(USGS) SW直前



2015年5月7日 ~ 5月21日

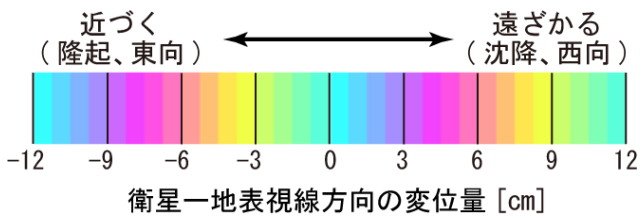


2015年5月21日 ~ 6月4日



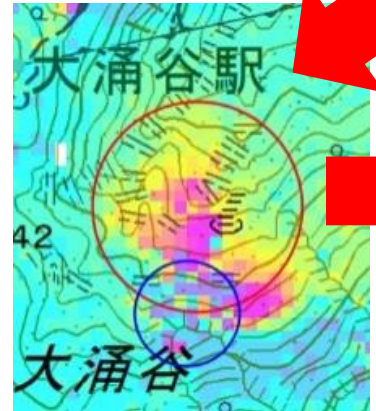
2015年6月4日 ~ 6月18日

2014年10月9日 ~ 2015年5月7日

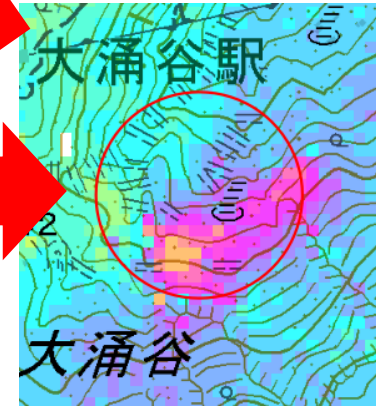


○ 変動が見られる範囲

○ 噴出物の堆積などが原因で地表の状態が変化している箇所が見られる範囲



2015年6月18日 ~ 7月2日
(6月29日: ごく小規模な噴火)



2015年7月2日 ~ 8月27日

- 局所的な変動の検出と特定
- 高頻度に変動域の監視を継続
- 立ち入り規制の設定に活用

口永良部島 - 観測の即応性 -

発災

緊急観測要求

観測の1時間前まで受付

緊急観測



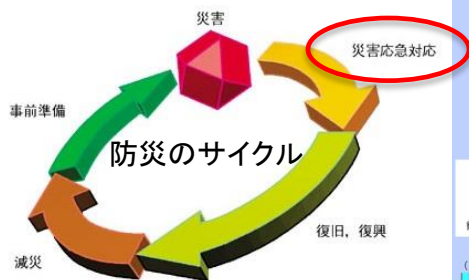
データ提供

観測から約1~2時間後

SAR干渉解析

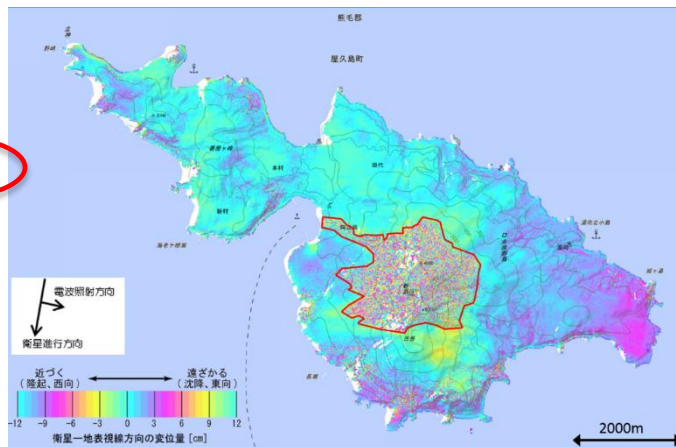


地殻変動の把握

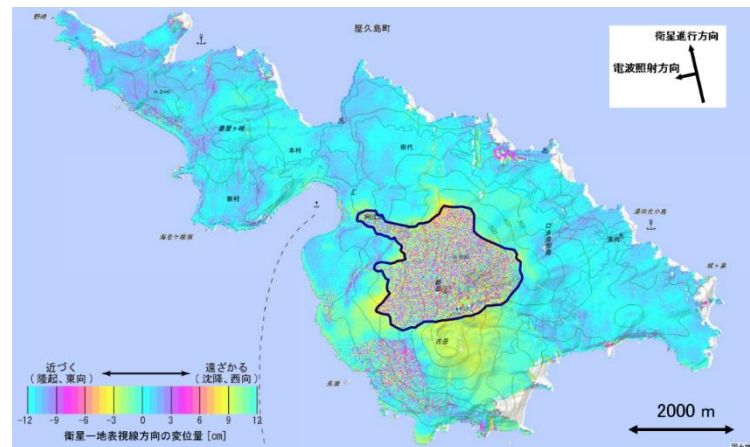


2015.5.29 口永良部島噴火での対応

29(金)	30(土)
噴火	解析 (2回目)
9:59	資料提出
観測 (1回目)	12:00
12:53	火山噴火予知連絡会 拡大幹事会
解析 (1回目)	15:00
	HP公表
観測 (2回目)	18:00
23:43	



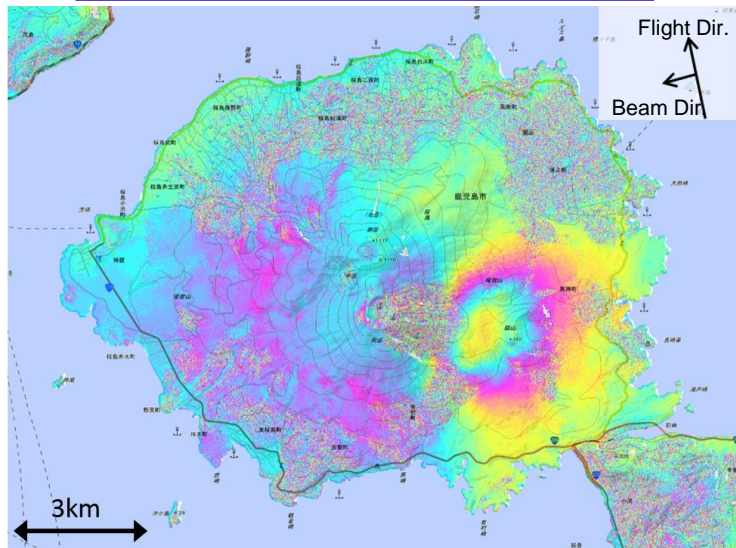
2014年11月14日～2015年5月29日の解析結果



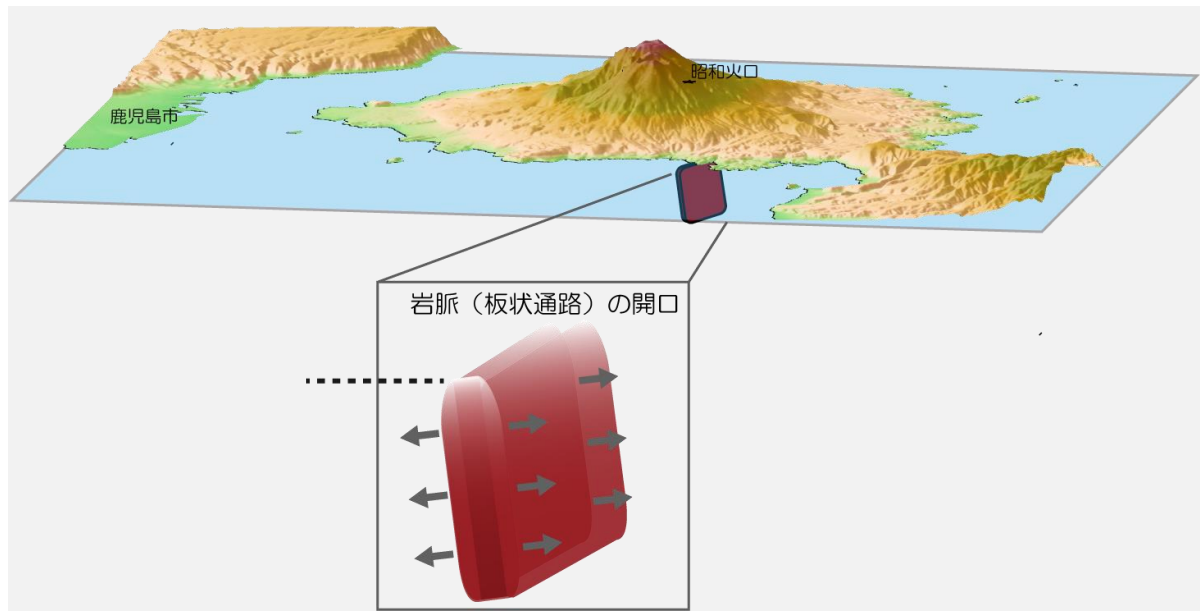
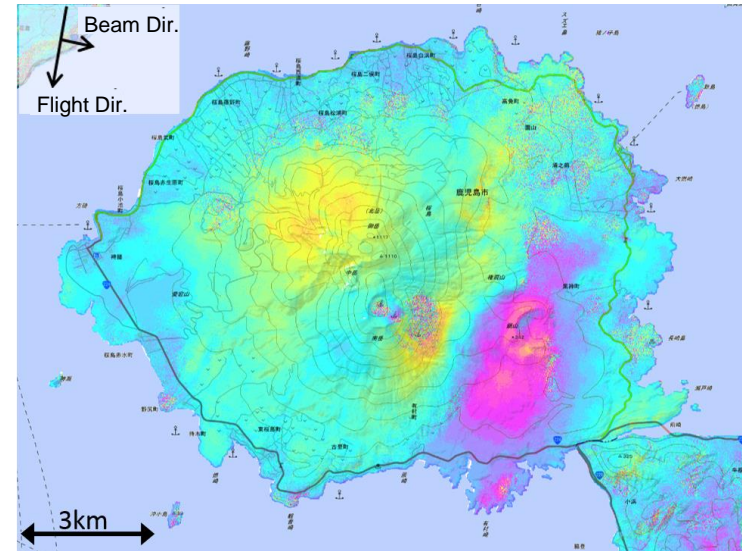
2015年1月23日～2015年5月29日の解析結果

桜島 - 解析結果から変動源を推定 -

2015/01/04 - 2015/08/16



2015/07/06 - 2015/08/17



SAR干渉解析結果から
地下の変動源を推定

- 深さ（上端）
海抜下約400 m
- 体積膨張量
約180 万m³

桜島の活動評価(火山噴火予知連絡会拡大幹事会見解)として活用

桜島の火山活動に関する火山噴火予知連絡会拡大幹事会見解

桜島では、現時点では、規模の大きな噴火が発生する可能性は8月15日時点に比べて低下していますが、今後の活動の変化を注意深く監視する必要があります。

桜島では8月15日から16日にかけて、南岳直下を震源とする火山性地震の活発な活動と、山体の膨張を示す急激な地殻変動が観測されました。これらの活動は、南岳直下の海面下1から3kmを中心とする領域にマグマがダイク状に貫入して、圧力が増加したことにより発生していると考えられます。干渉SARとGNSSを用いた解析では、地下の体積膨張量は約200万立方メートルと見積もられています。

これまでのところ、今回貫入したマグマがさらに火口近くまで上昇していることを示す兆候はみられていません。現時点では、規模の大きな噴火が発生する可能性は8月15日時点に比べて低下していると考えられます。再びマグマ貫入がある場合などには、桜島の火山活動の活発化は避けられないものとみられ、引き続き火山活動の変化を注意深く監視していく必要があります。

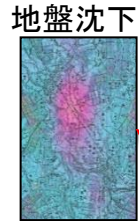


全国解析

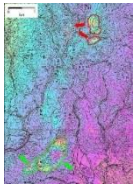
だいち2号を用いた全国解析

名称: 地理院SARマップ(2015.11.20時点)

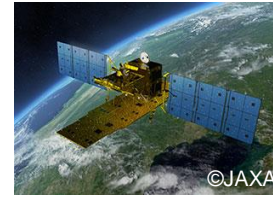
目的: 国土全域の地かく・地ぼうの変動の把握



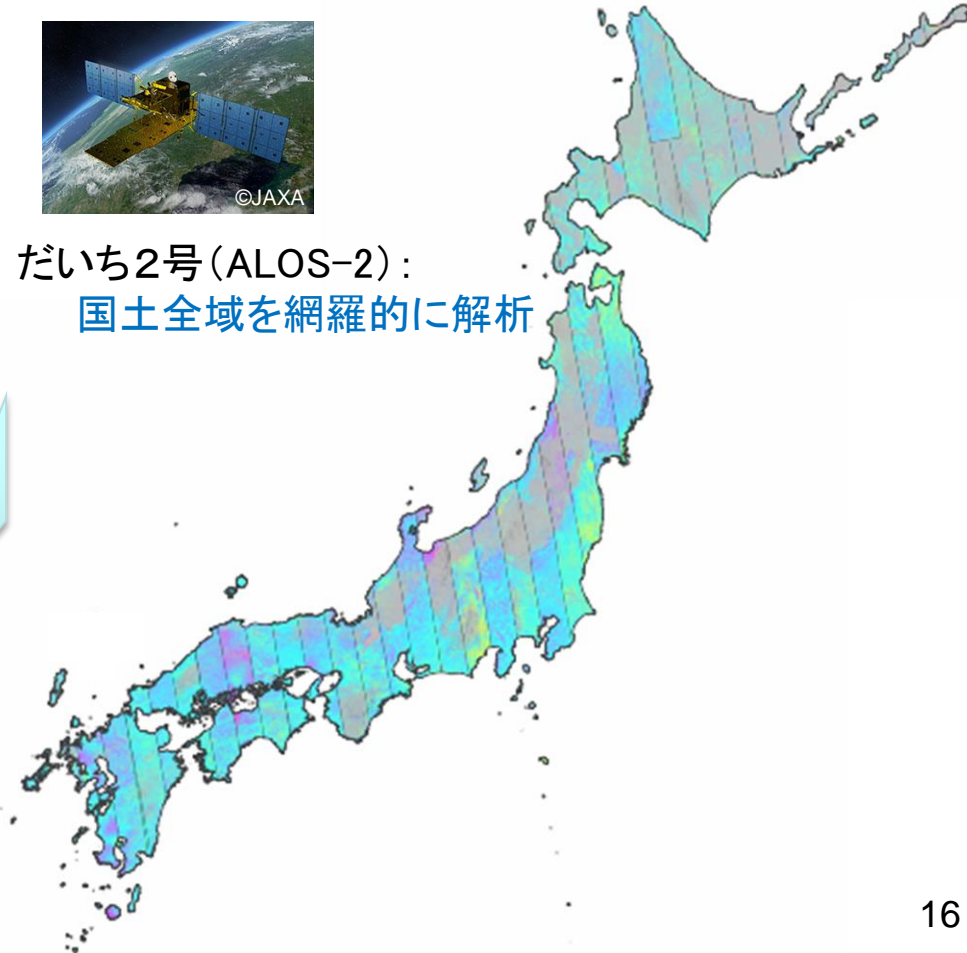
だいち (ALOS):
特定地域・事象のみを対象



地盤沈下: 17地域
火山: 46地域
地すべり: 3地域(月山, 東成瀬, 赤崩)

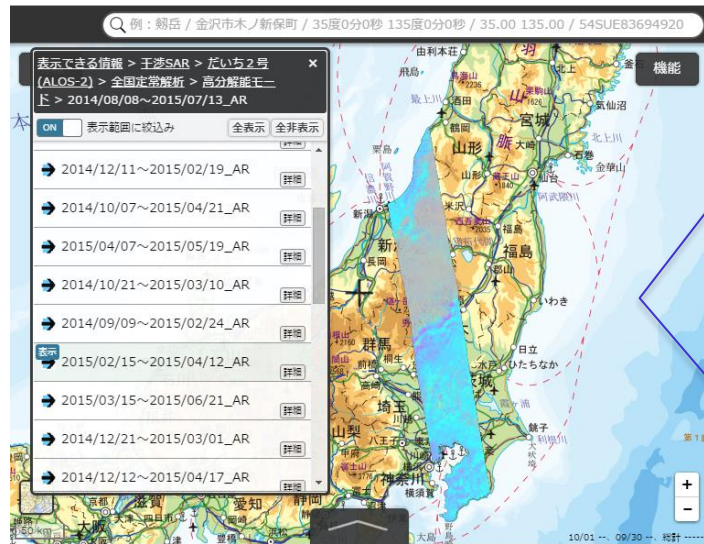


だいち2号 (ALOS-2):
国土全域を網羅的に解析



地理院地図の活用(解析結果の閲覧)

地理院SARマップ → 地理院地図(Web地図)+SAR干渉画像

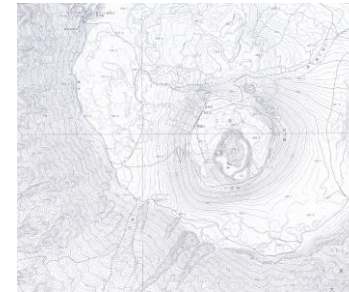


- 観測条件の詳細や変動に対するコメントを表示
- 透過率を調整し、地形図と比較
- 他の地理空間情報との比較 (火山基本図, 空中写真など) が可能

空中写真



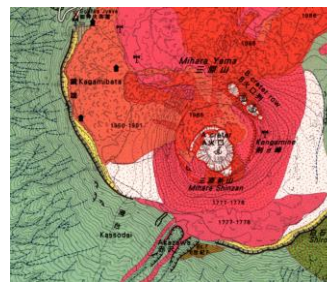
火山基本図



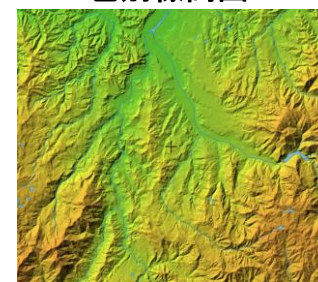
基準点



火山土地条件図



色別標高図



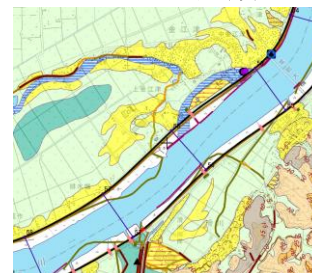
明治前期の低湿地



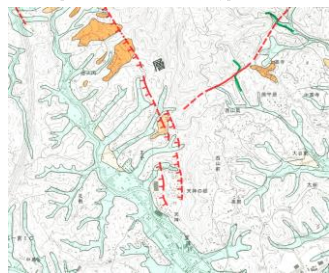
土地条件図



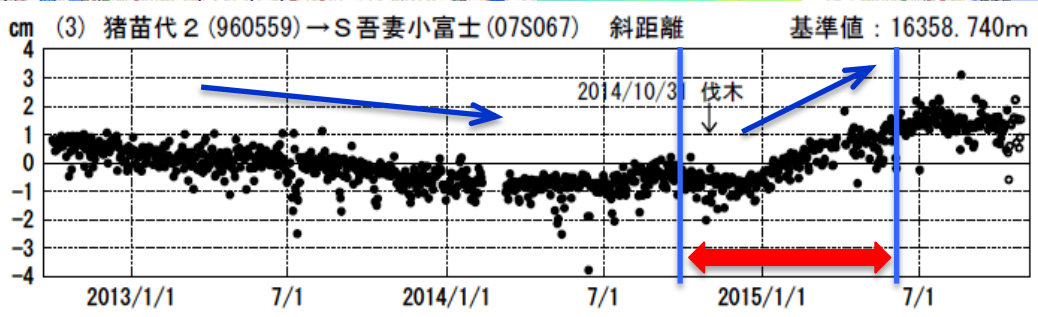
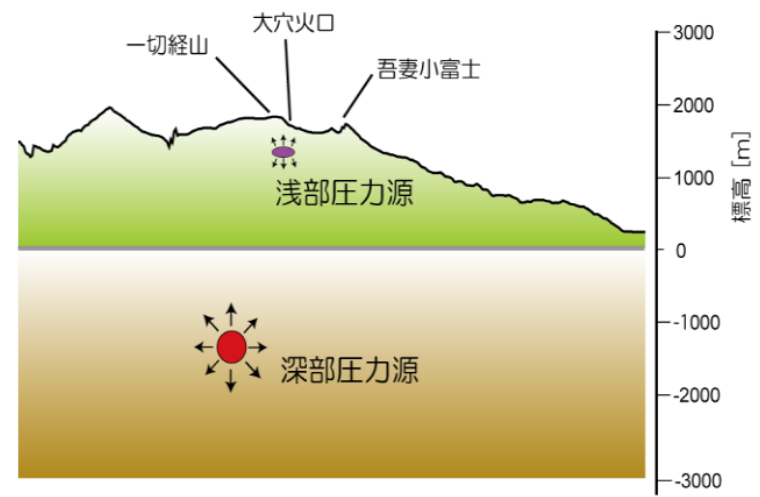
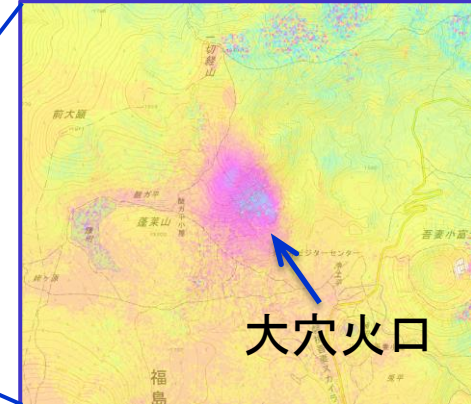
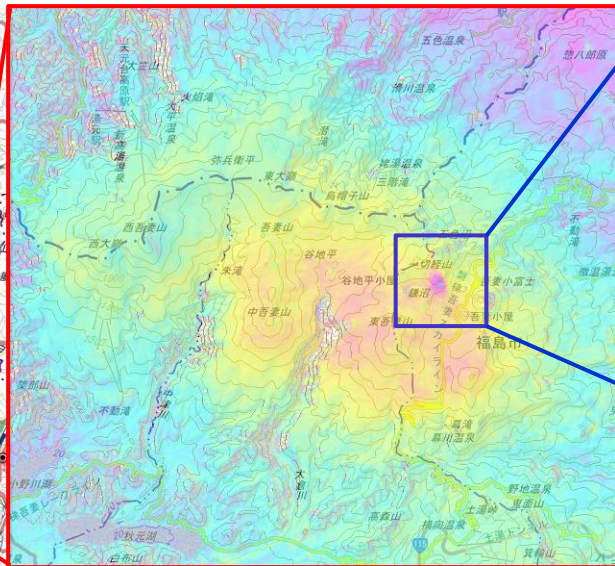
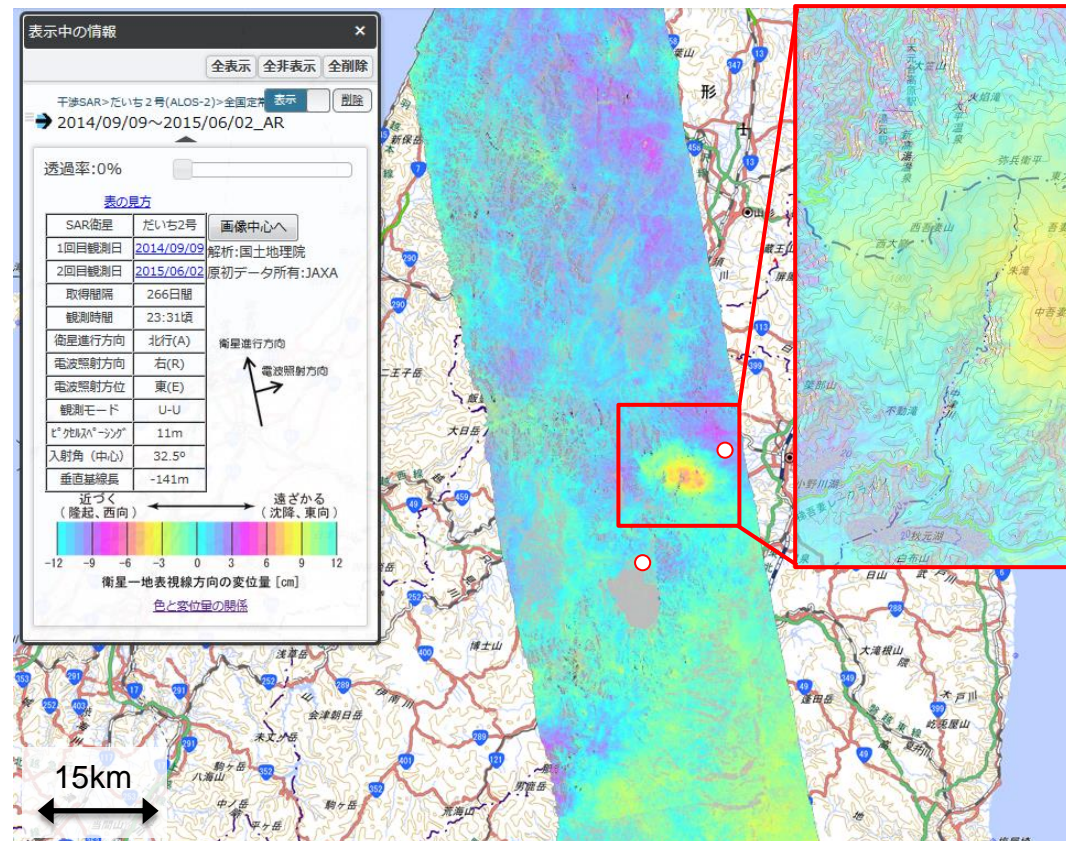
治水地形分類図



都市圏活断層図



様々な地理空間情報と重ね合わせて判読が可能



大穴火口周辺の浅部圧力源と併せて、深部圧力源の存在を確認

表示中の情報

全表示 全非表示 全削除

千津SAR>だいち2号(ALOS-2)>全国定期表示 削除

← 2014/08/05~2015/09/01_DR

透過率:0%

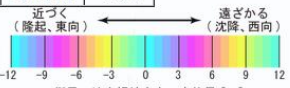
表の見方

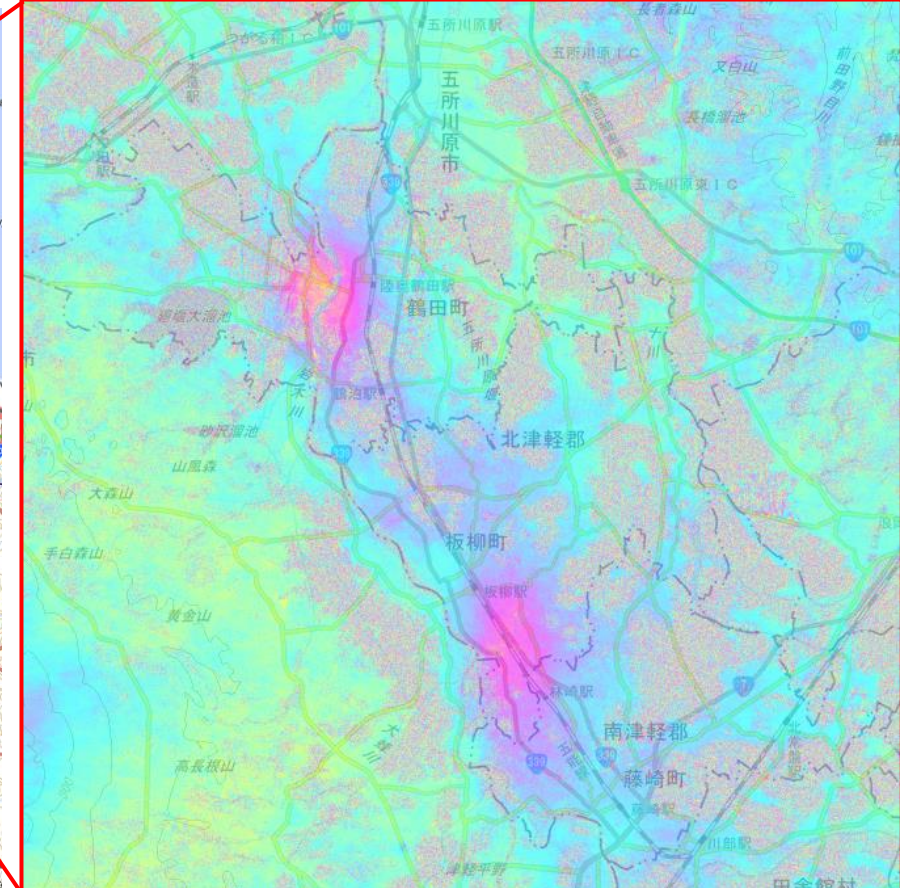
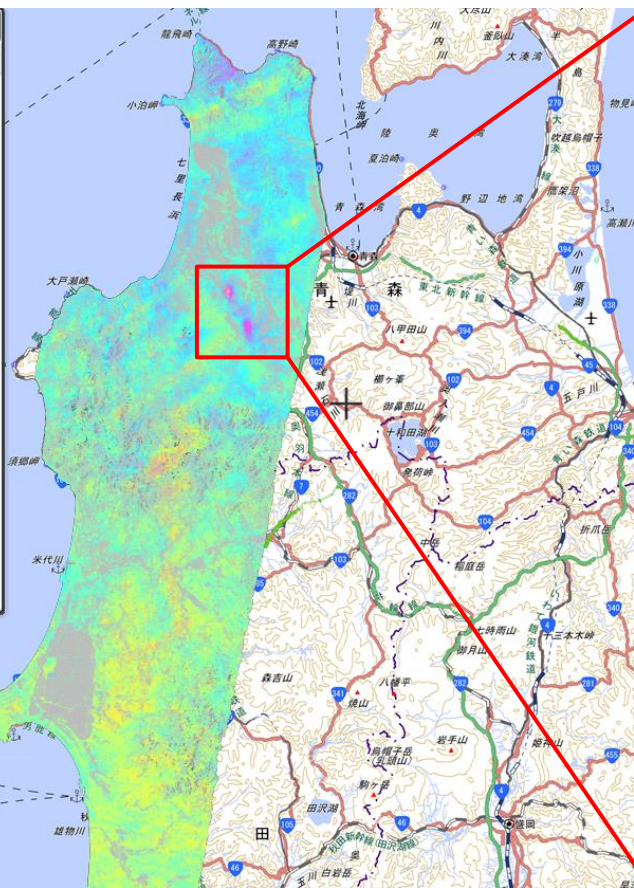
SAR衛星	だいち2号	画像中心へ
1回目観測日	2014/08/05	解析:国土地理院
2回目観測日	2015/09/01	原始データ所有:JAXA
取得期間	392日間	
観測時間	11:47頃	
衛星進行方向	南行(D)	電波照射方向
電波照射方向	右(R)	衛星進行方向
電波照射方位	西(W)	
観測モード	U-U	
ピクセルサイズ	11m	
入射角(中心)	32.9°	
垂直基準高	-105m	

近づく (隆起, 東向) → ← → 遠ざかる (沈降, 西向)

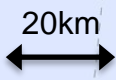
衛星-地表視線方向の変位量 [cm]

色と変位量の関係





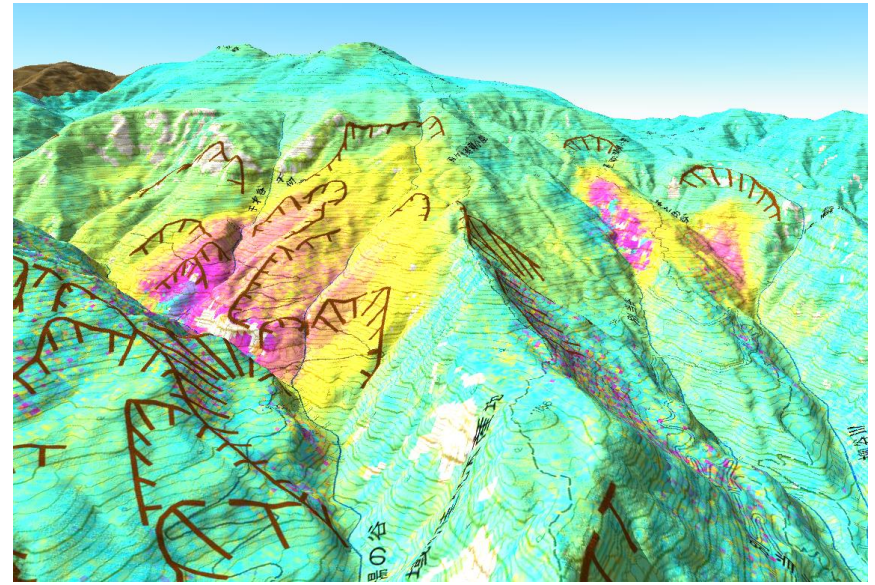
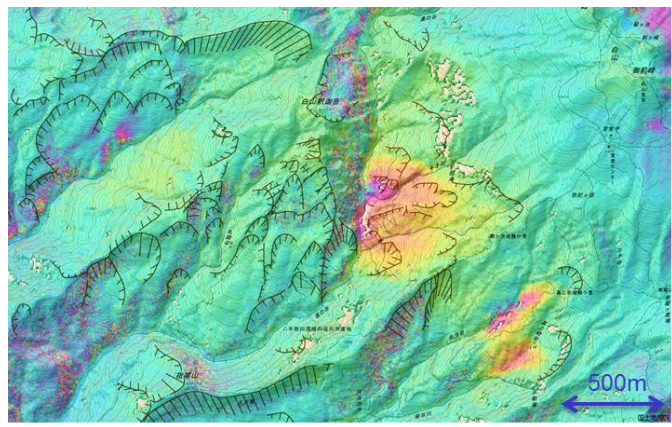
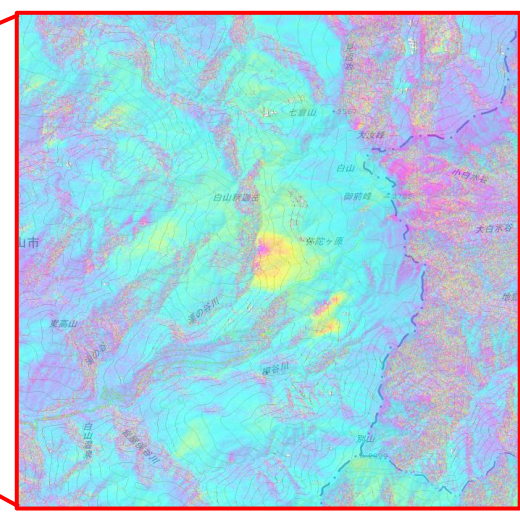
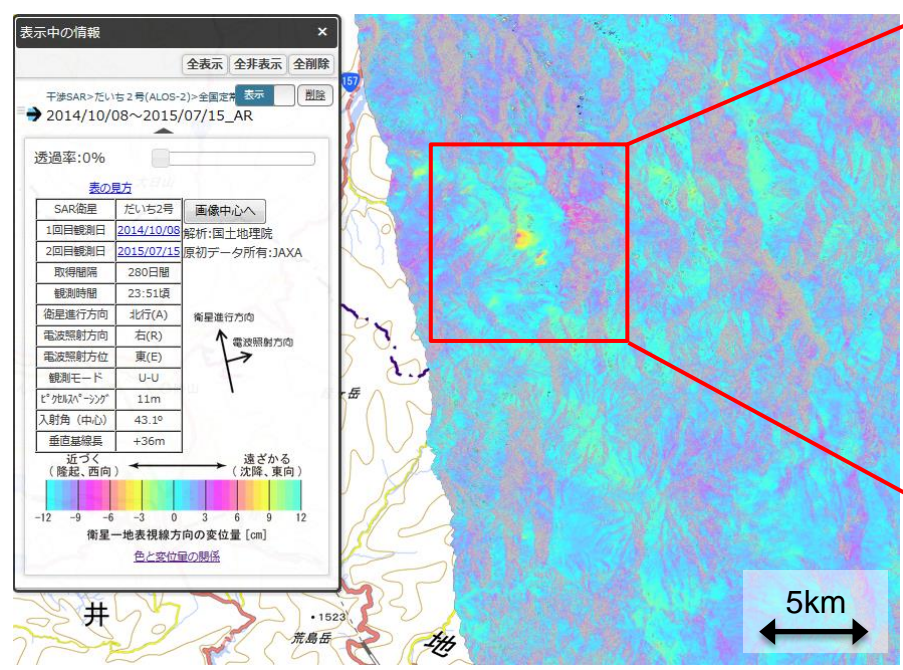
20km



先代「だいち」で捉えられていた地盤沈下の継続を引き続き確認

【参考】先代「だいち」の解析結果(地盤沈下地域:津軽平野)

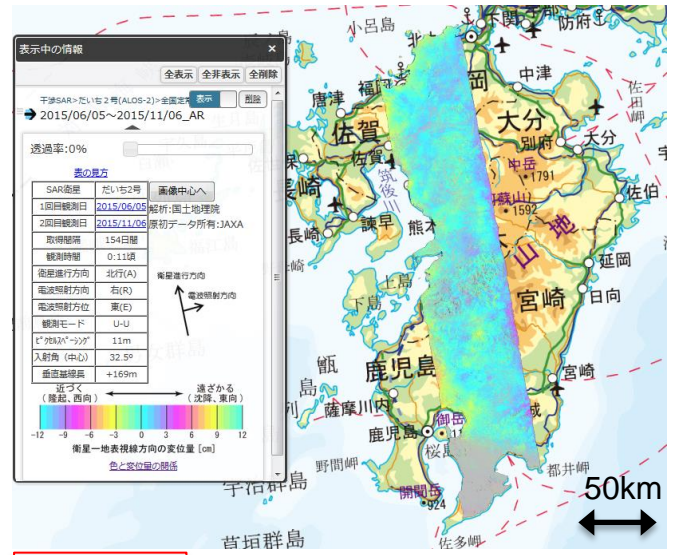
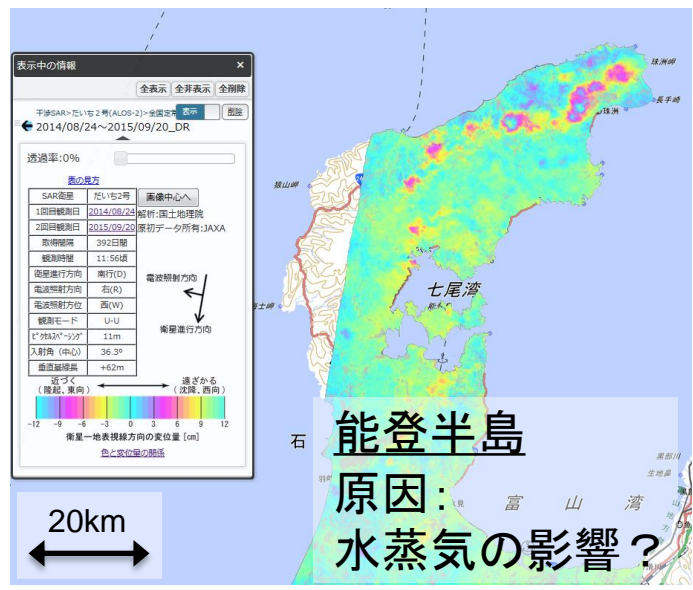
http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/sar/result/sar_data/subsidence/tsugaru.html



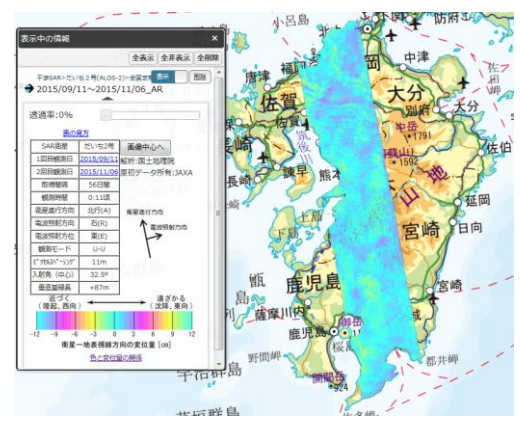
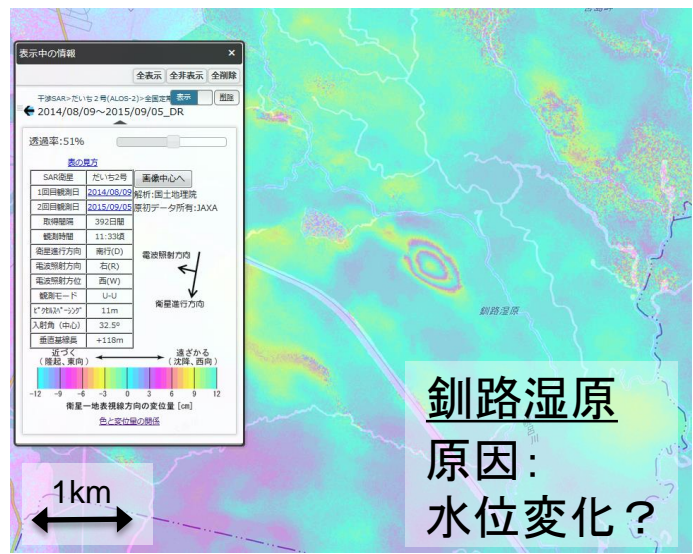
斜面変動(前兆的なすべり)と考えられる位相変化を確認



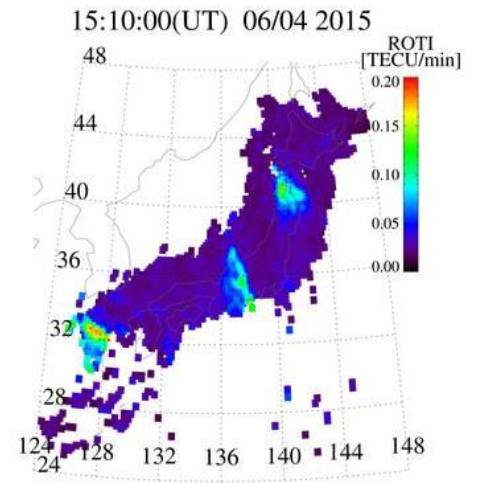
事例④ / 地殻変動と直接関係のないもの



夏季の北行軌道
まとまった非干渉領域が出てくる。
原因:
電離層の影響?



<電子密度擾乱指数>



GEONET GPS全電子数マップより引用
<http://seg-web.nict.go.jp/GPS/GEONET/>

全国をくまなく解析することで、新たな研究シーズを生み出す可能性

だいち2号のデータ提供(AUIG-2の本格運用)から1年を経て..

■ 災害・防災対応での活用

先代「だいち」に比べて、緊急時の対応能力向上

- ・高分解能モードでの空間分解能向上 → 例)箱根山
- ・広域を一度に観測 → 例)ネパールの地震
- ・左右両方観測による迅速性と観測頻度向上
→ 例)長野県北部の地震・桜島・箱根山・口永良部島

特に火山分野での認知度は大幅UP

■ 日本全国をくまなくモニタリング

Web地図(地理院地図)と連携した形で整備 → 基本観測に沿って解析

- ・認知度が上がったこともあり、受け手側の対応に配慮する必要がある。
- ・関係機関にヒアリングを行い、公開に向けた対応を模索中。

