



2014年4月21日 14:15-14:30

@JAXA東京事務所記者会見室(御茶ノ水ソラシティ地下1階)

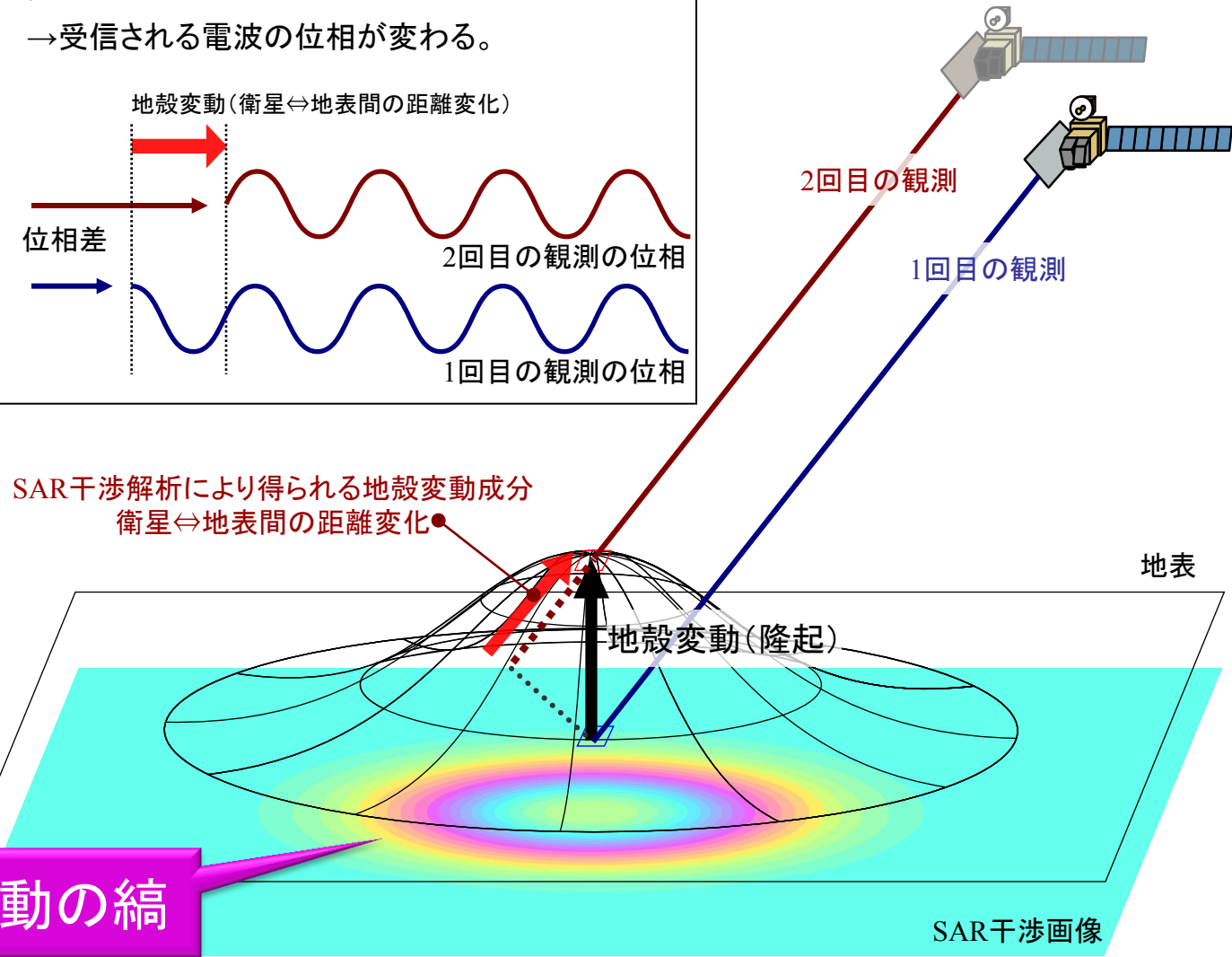
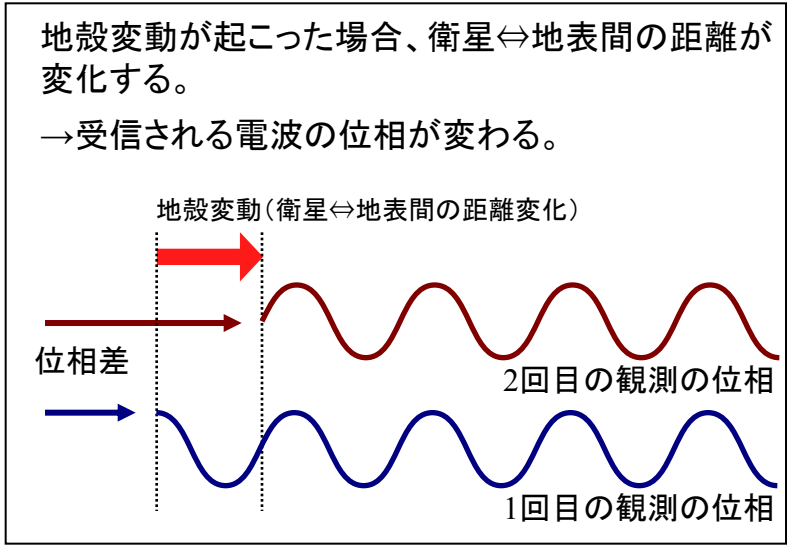
# だいち2号による 国土の地形変化・地殻変動 監視について

**国土交通省 国土地理院 地理地殻活動研究センター  
地理地殻活動総括研究官**

**とびた みきお  
飛田 幹男**



# SAR観測で数センチの地殻変動を求める



地殻変動の縞

SAR干渉解析により得られる地殻変動成分の概略図

GSI SAR

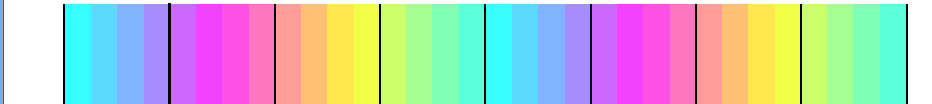
# 1995年兵庫県南部地震の 地殻変動

神戸市内

淡路島

1992年9月 - 1995年2月 JERS-1 SAR

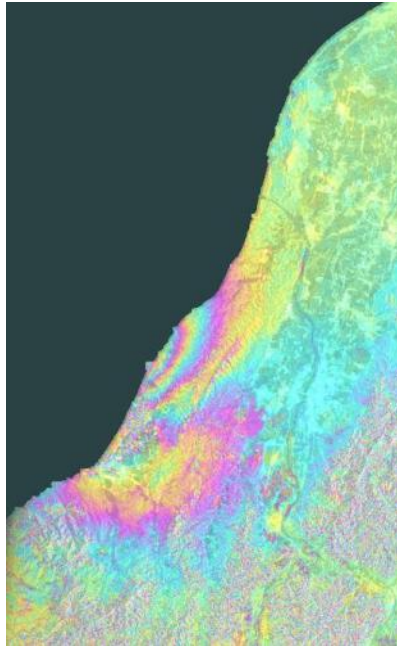
近づく (隆起、東向) ← → 遠ざかる (沈降、西向)



-11.8 -8.8 -5.9 -2.9 0 2.9 5.9 8.8 11.8

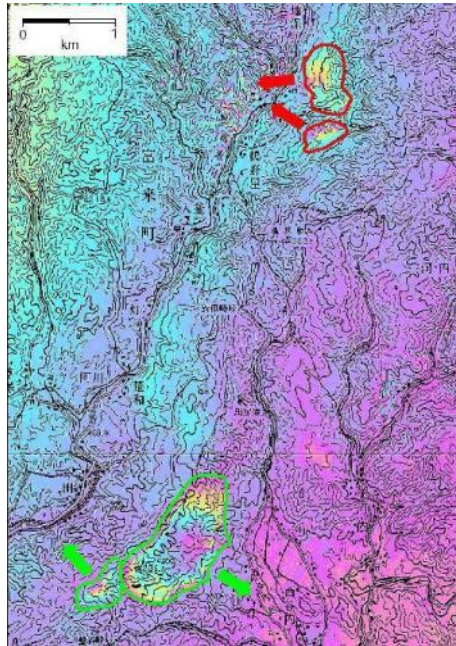
衛星-地表視線方向の変位量 (cm) 4

## 地震



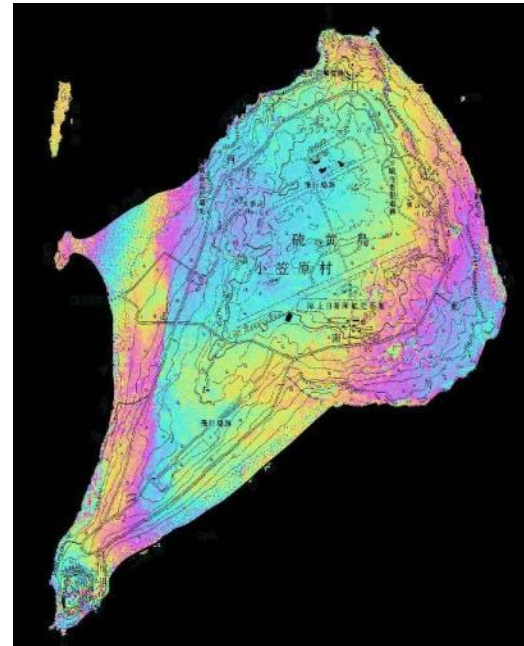
平成19年(2007年)  
新潟県中越沖地震

## 地すべり



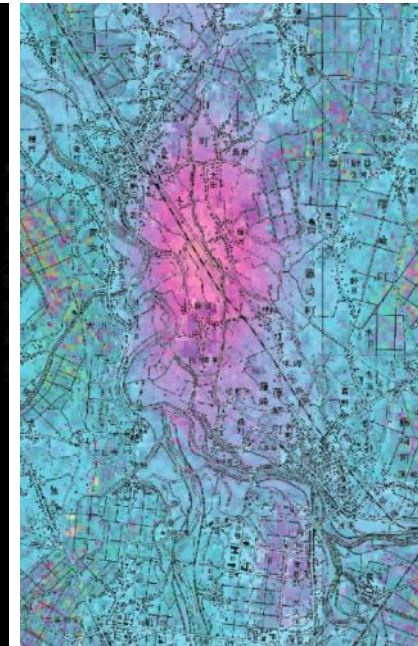
平成19年(2007年)  
能登半島地震

## 火山



(東京都・硫黄島)

## 地盤沈下

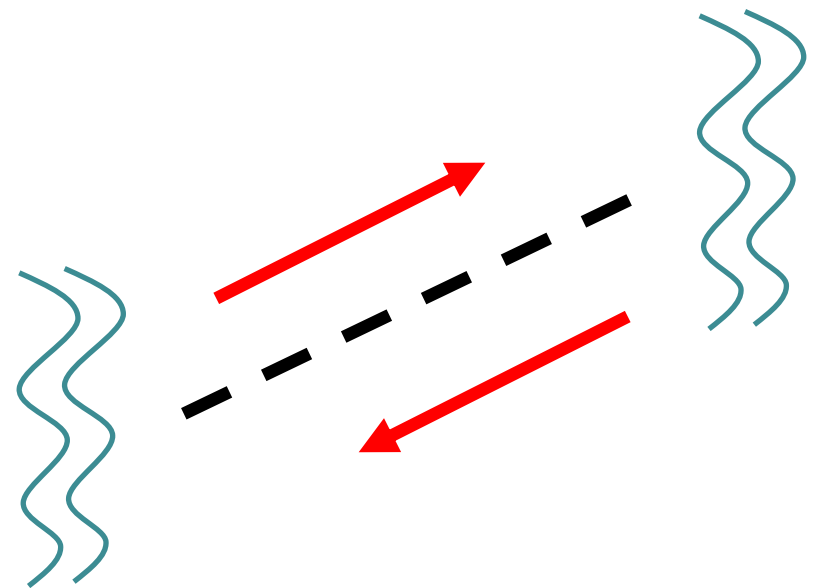


(青森県・岩木川流域)

**発生場所不特定  
災害発生時に緊急に解析**

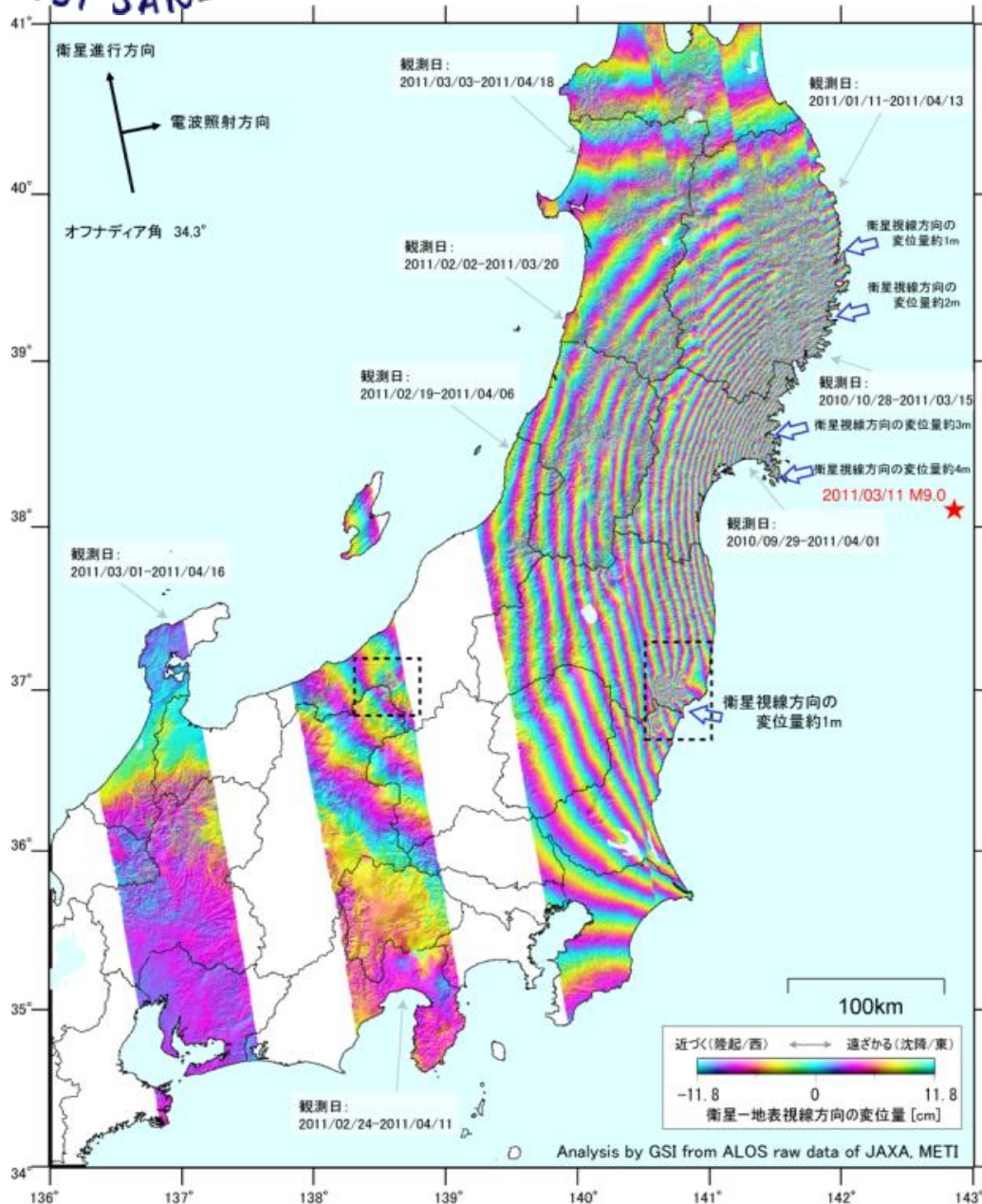
**発生場所予め特定  
定常的な監視・解析**

# 地震を見る



# 東北地方太平洋沖地震に伴う地殻変動

GSI SAR

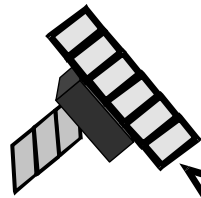


東北地方太平洋沖地震に伴う大きな地殻変動を可視化

三陸沿岸のいわゆる地盤沈下は、表層地盤の(元に戻らない)沈下ではなく、断層運動に伴う弾性的な(元に戻り得る)「沈降」であることが判明

隠れた活断層や火山の活動を監視

GSI SAR



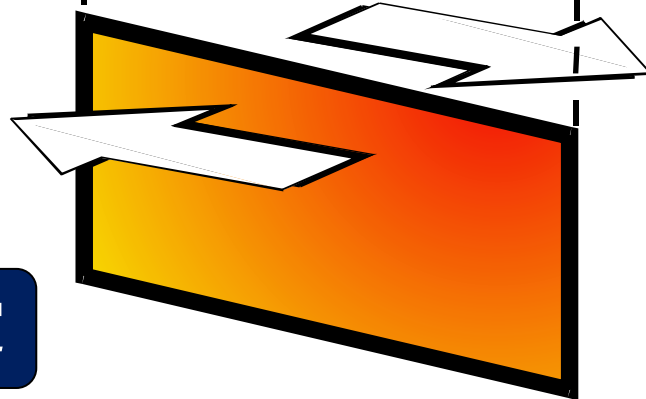
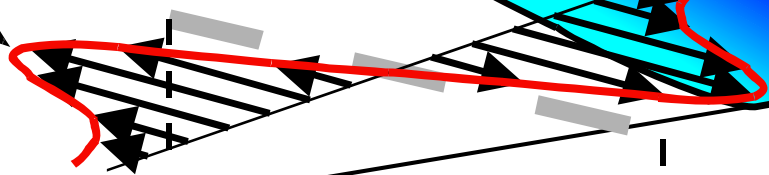
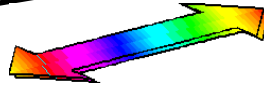
SAR衛星

干渉SARで見える

地表の変動

地震の原因である  
地下の断層運動

見えない → 干渉SARで推定

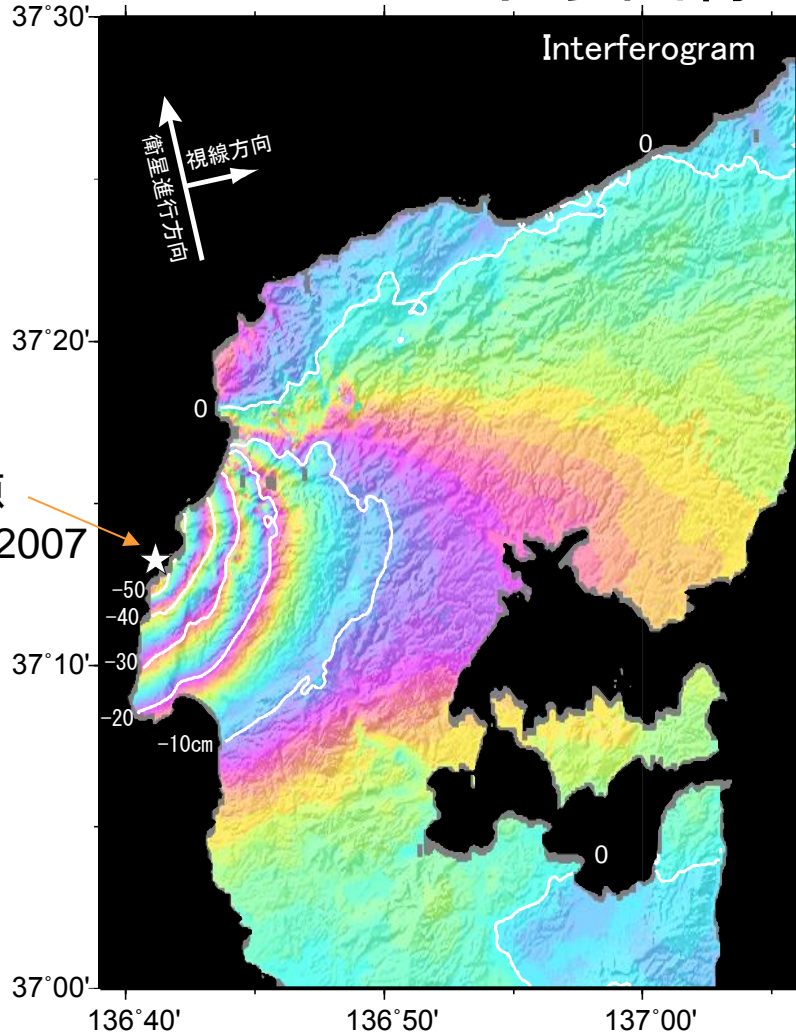




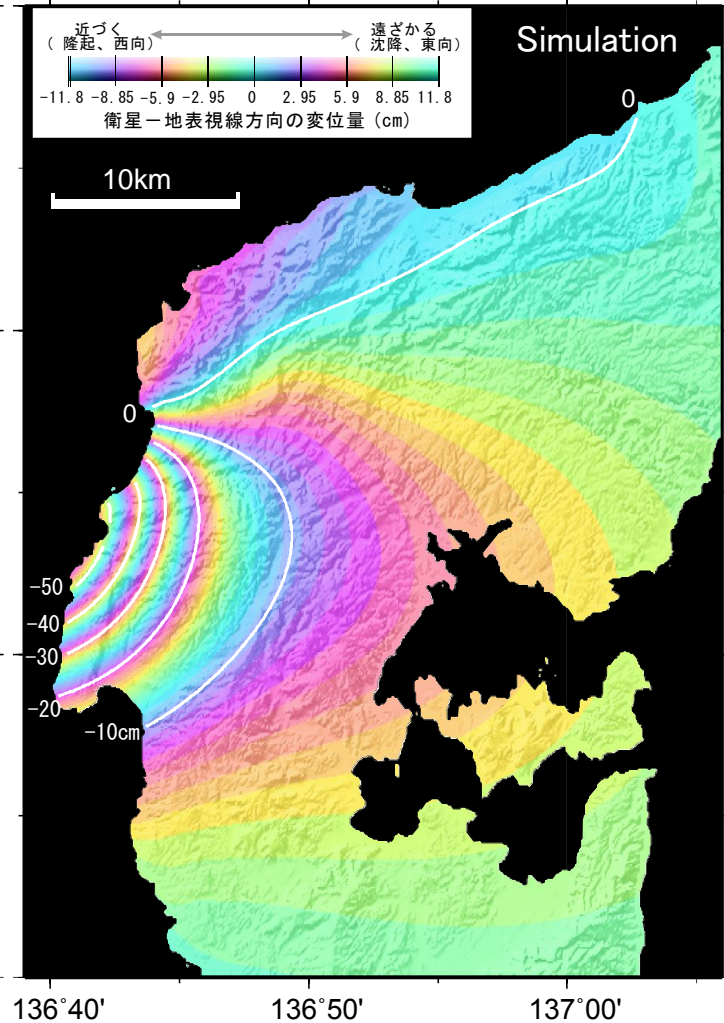
# 能登半島地震前後の地殻変動を表すSAR干渉画像

Ascending 41.5° 2007/02/23 - 2007/04/01

## ALOS SAR干渉画像

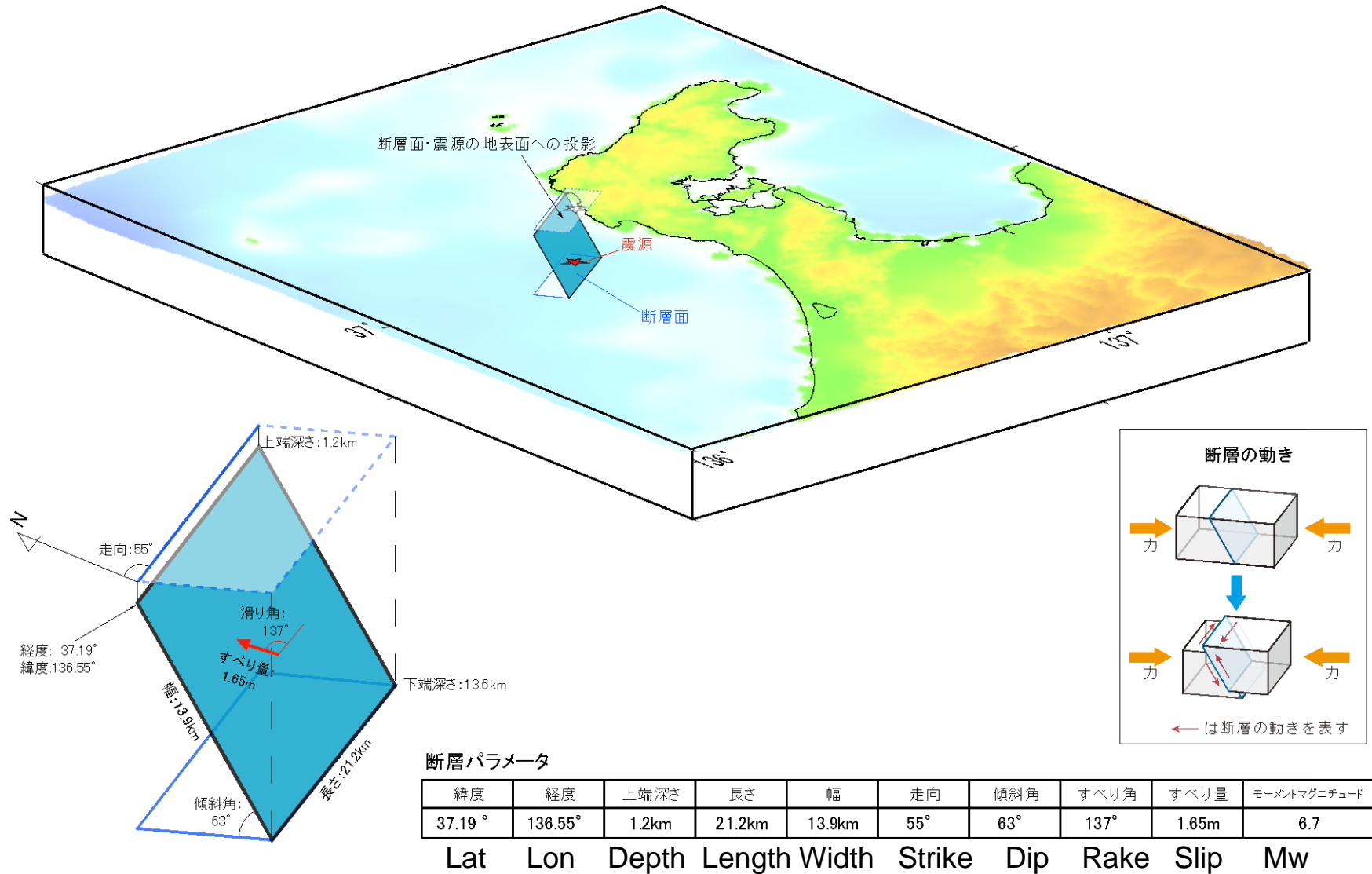


## 断層モデルによる計算

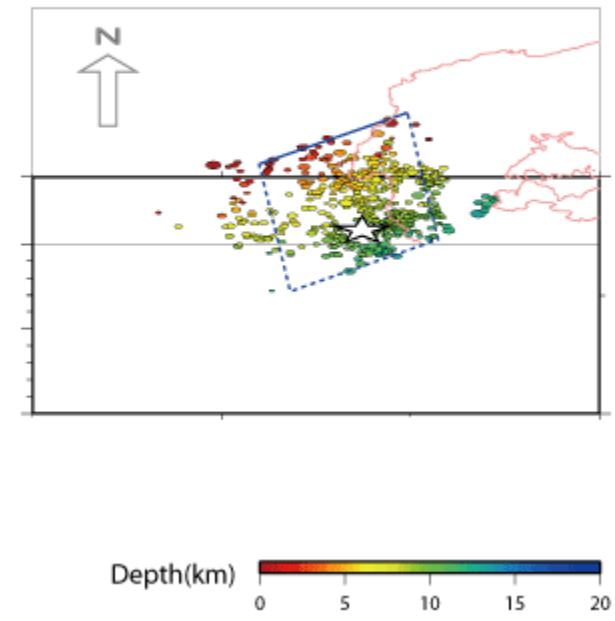
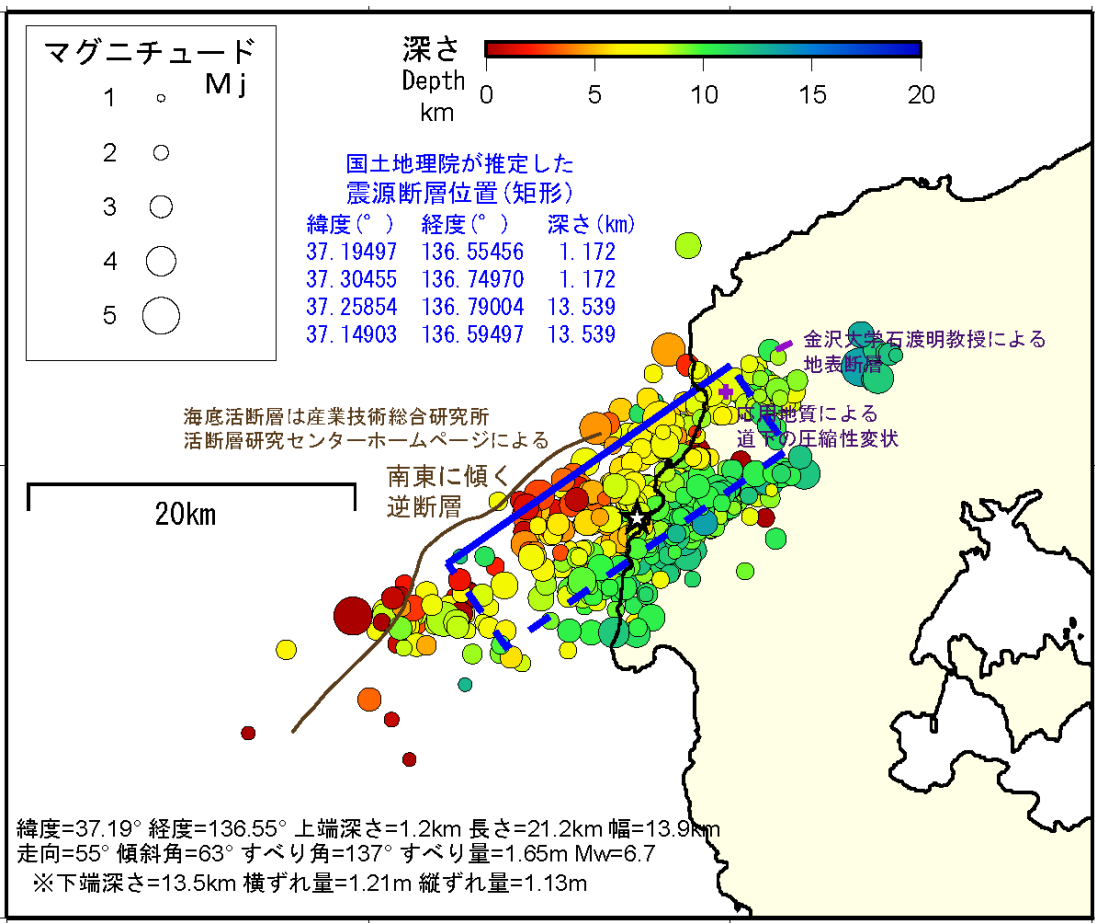


# 2007年能登半島地震の震源断層モデル

## Schematic View of our Fault Model

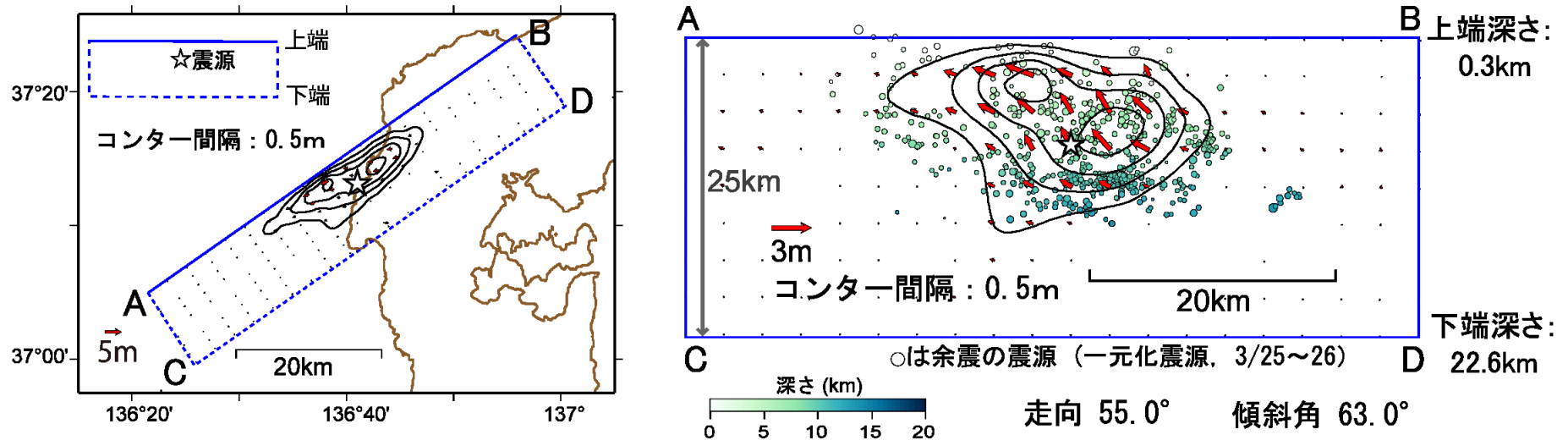


## 2007年能登半島地震を起こした震源断層の姿 (左横ずれ+逆断層)



# 平成19年能登半島地震

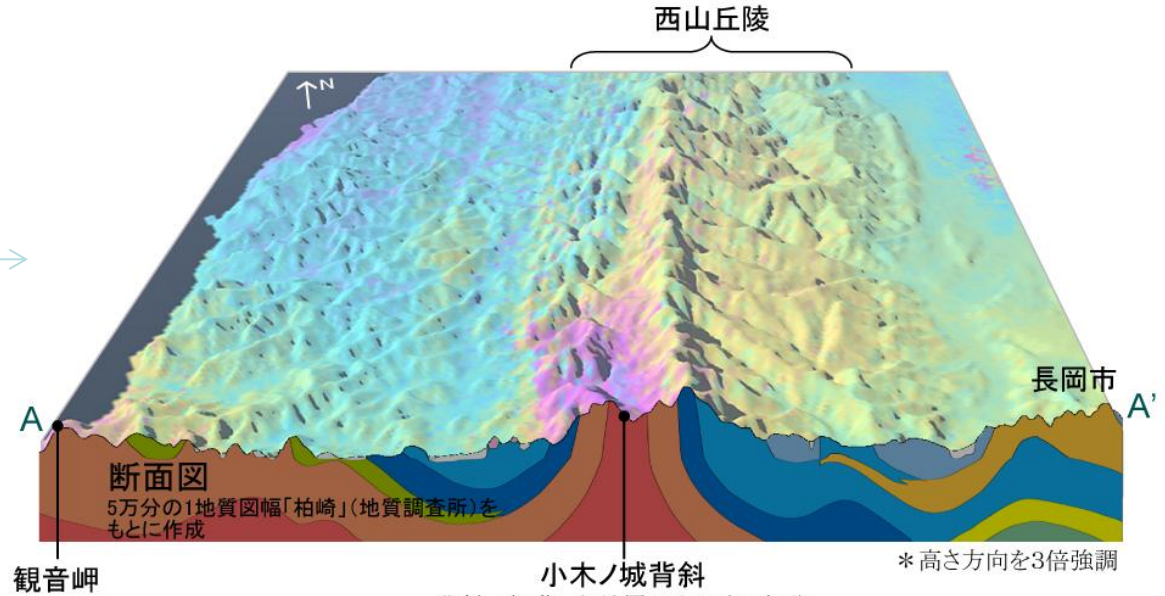
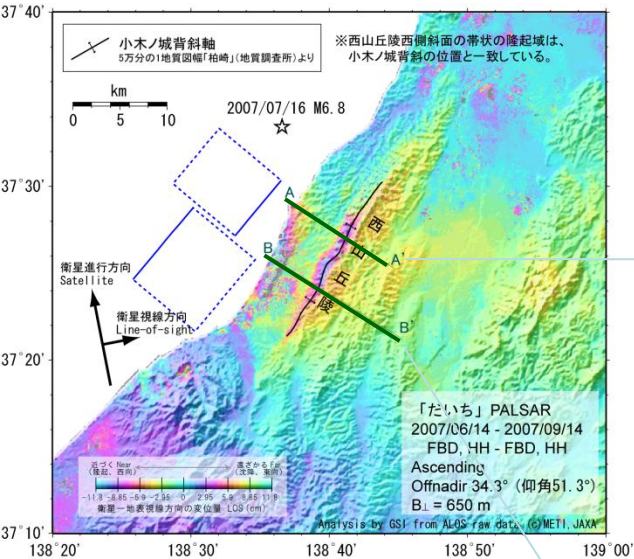
ALOSの干渉画像がすべり分布の推定を可能にした



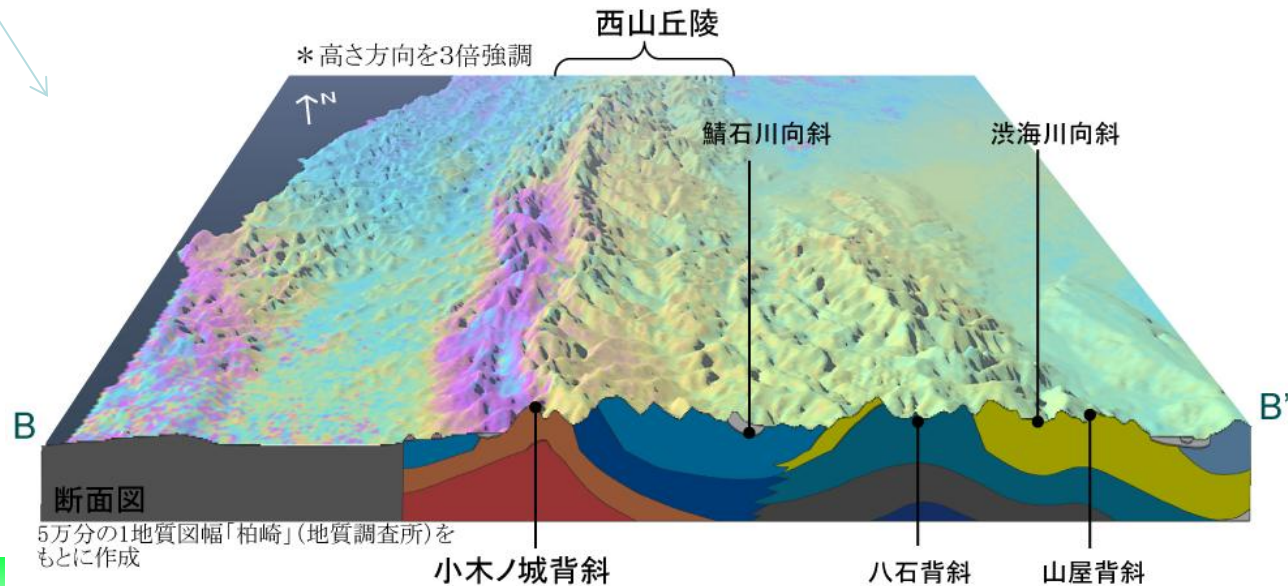
図：SARとGPSによる地殻変動データに基づく平成19年能登半島地震の震源断層面上のすべり分布(左)平面図，(右)断層正面から見た図。深部で逆断層運動，浅部で右横ずれが卓越している。

掲載論文名(前掲)：  
 Shinzaburo Ozawa, H. Yarai, M. Tobita, H. Une, and T. Nishimura, Crustal deformation associated with the Noto Hanto Earthquake in 2007 in Japan, Earth Planets and Space, 60, 95-98, 2008.

# 2007年新潟県中越沖地震に伴う活褶曲の成長



背斜：褶曲した地層の山に当る部分  
 \*この図では背斜の上部が侵食されている



Nishimura et al., 2008

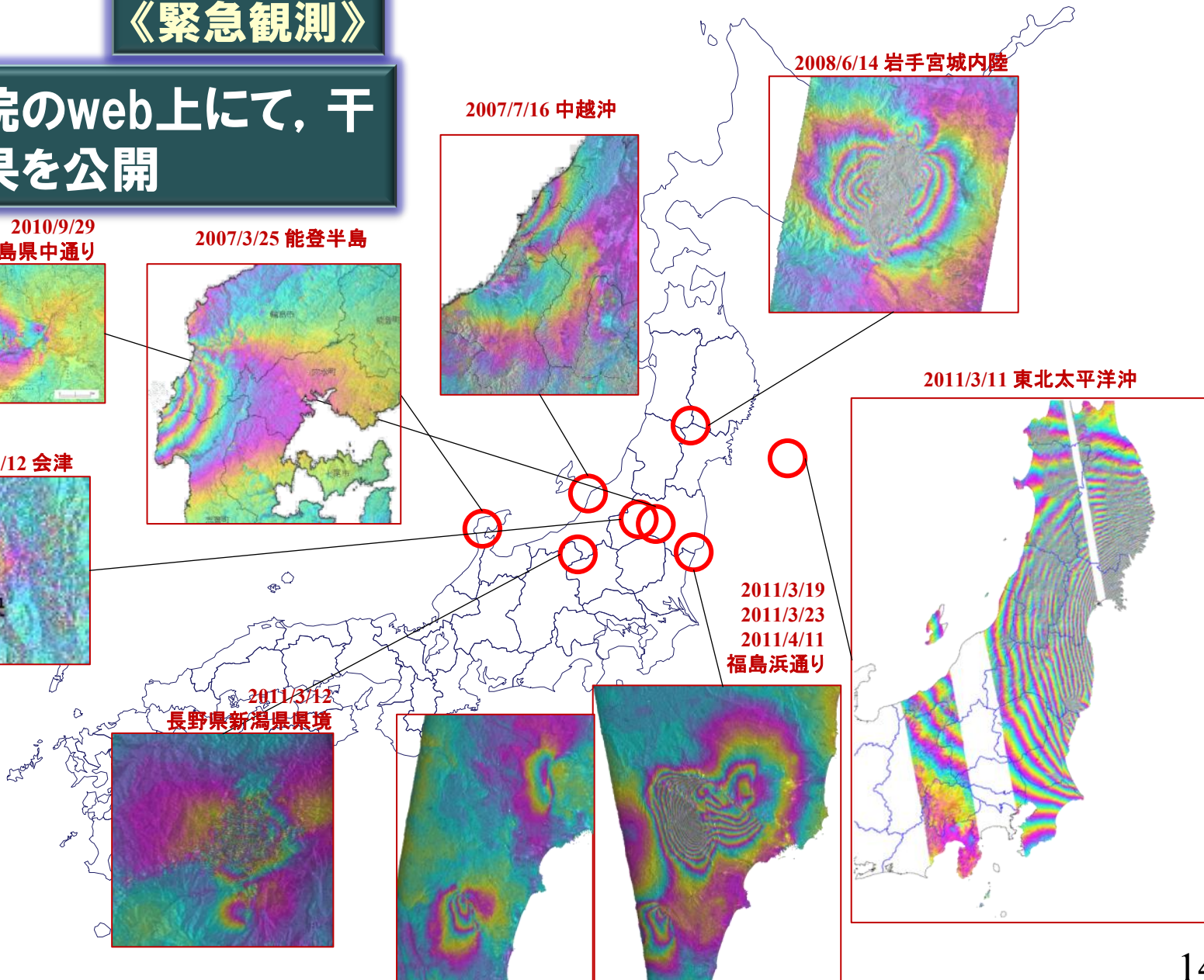
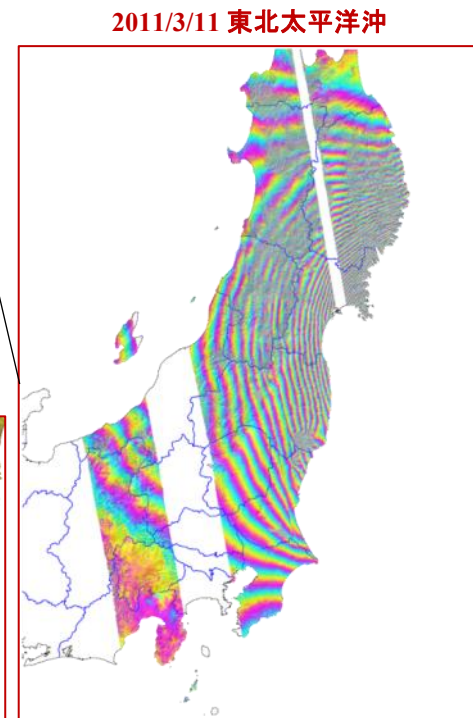
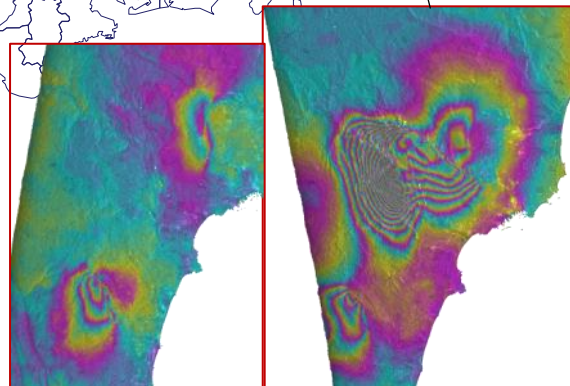
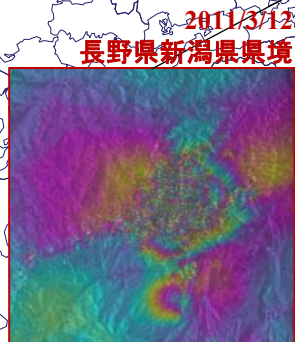
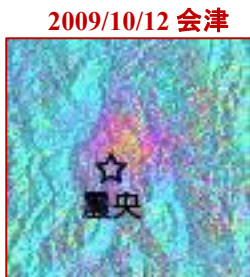
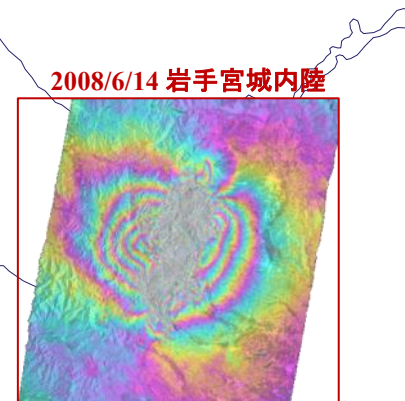
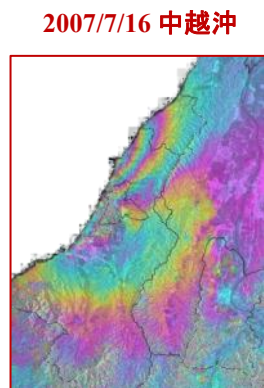
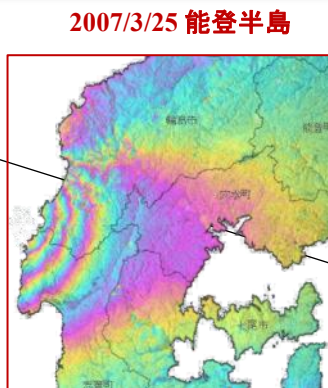
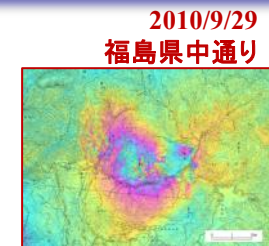
小木ノ城背斜軸  
 と隆起の帯の位  
 置は一致。

# 地殻変動の観測(国内地震)

GSI SAR

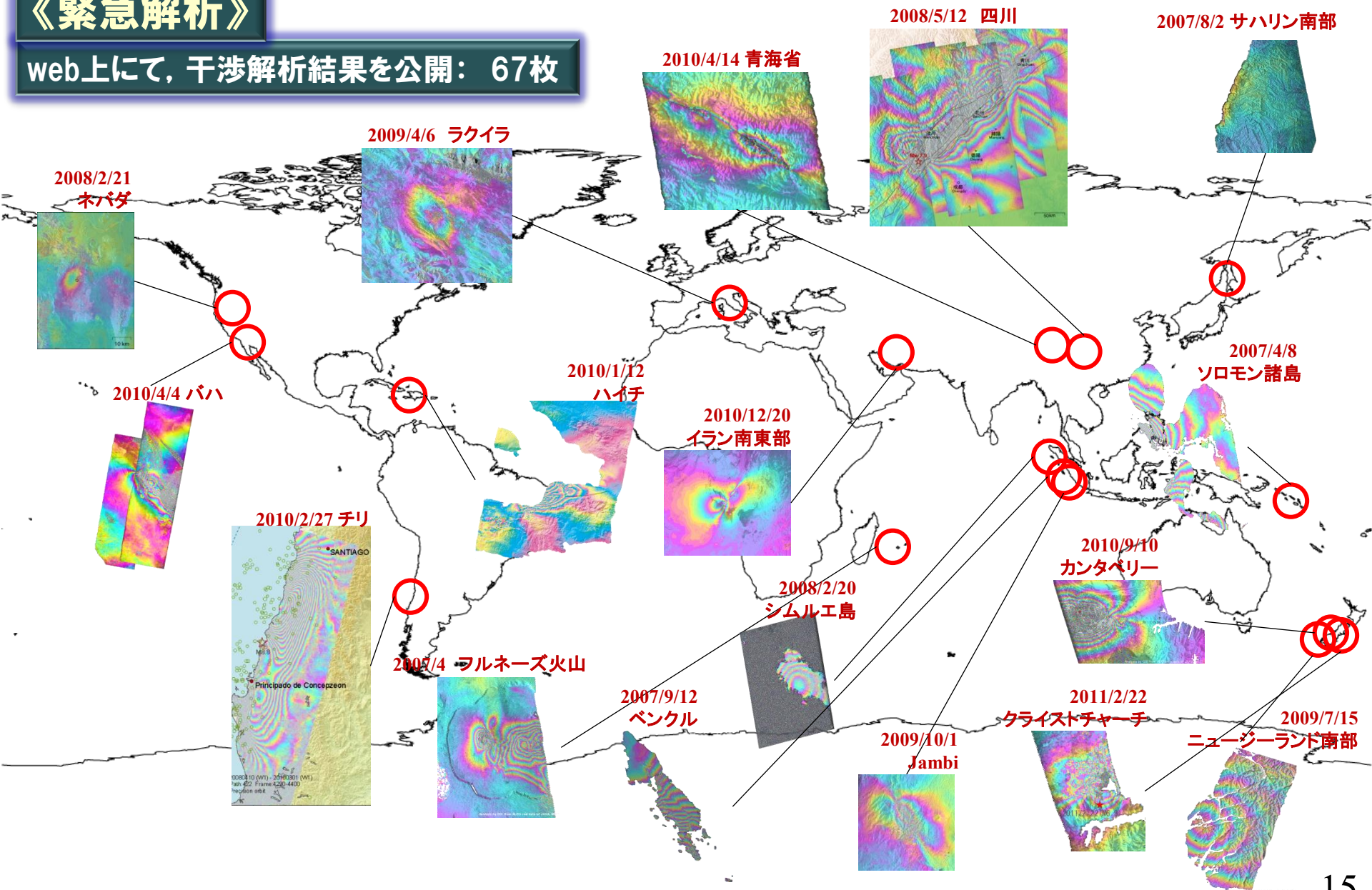
## 《緊急観測》

国土地理院のweb上にて、干涉解析結果を公開



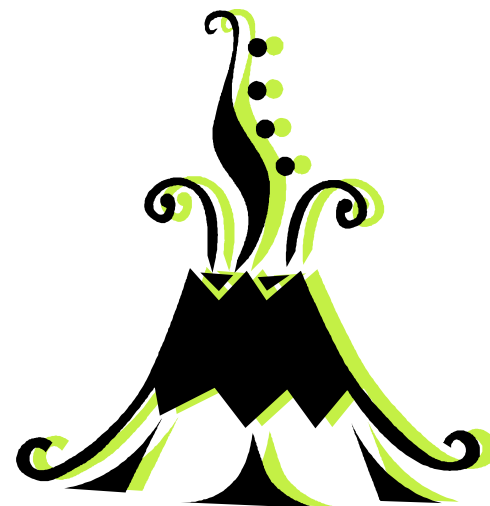
《緊急解析》

web上にて、干渉解析結果を公開： 67枚

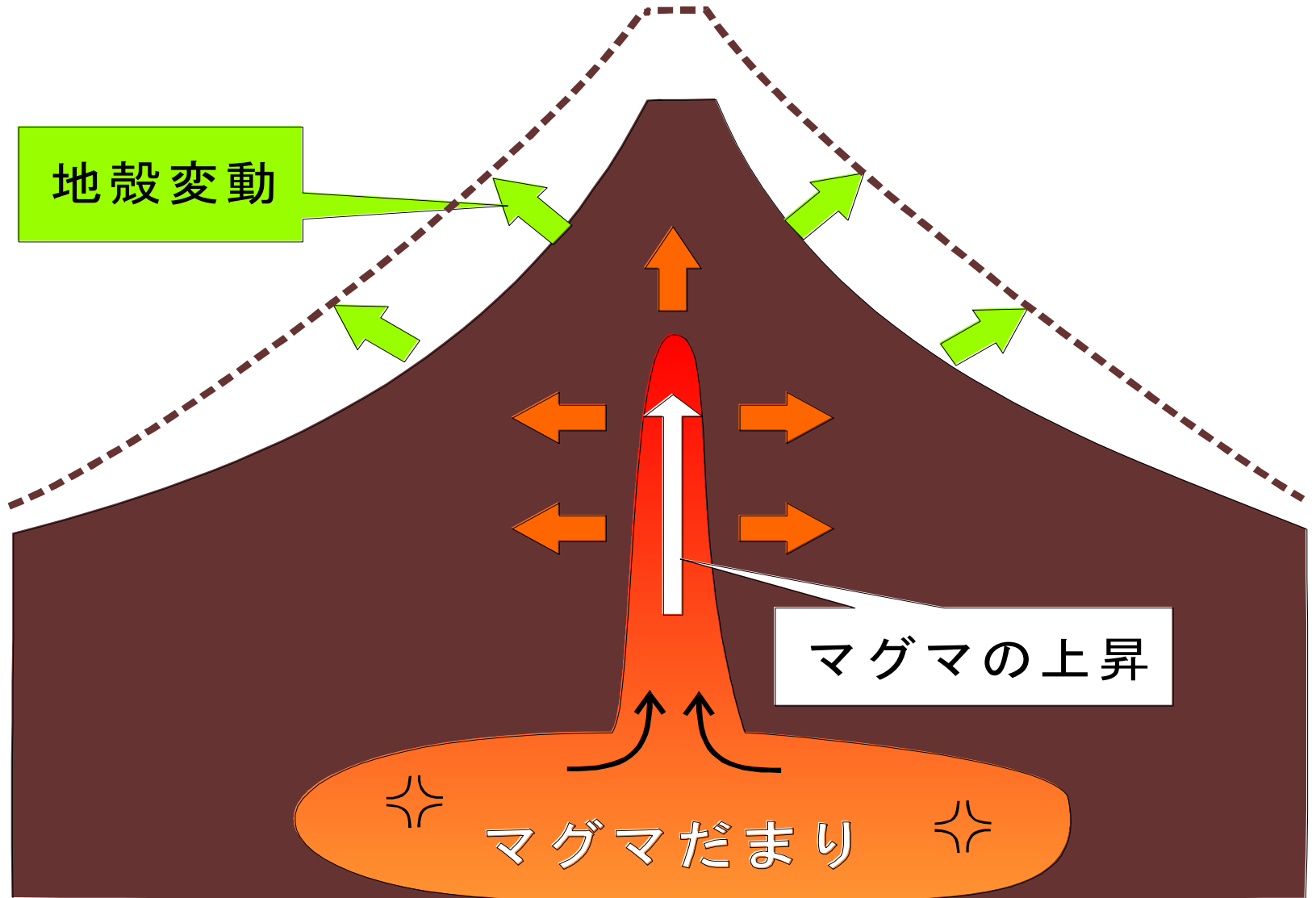




# 火山を監視する

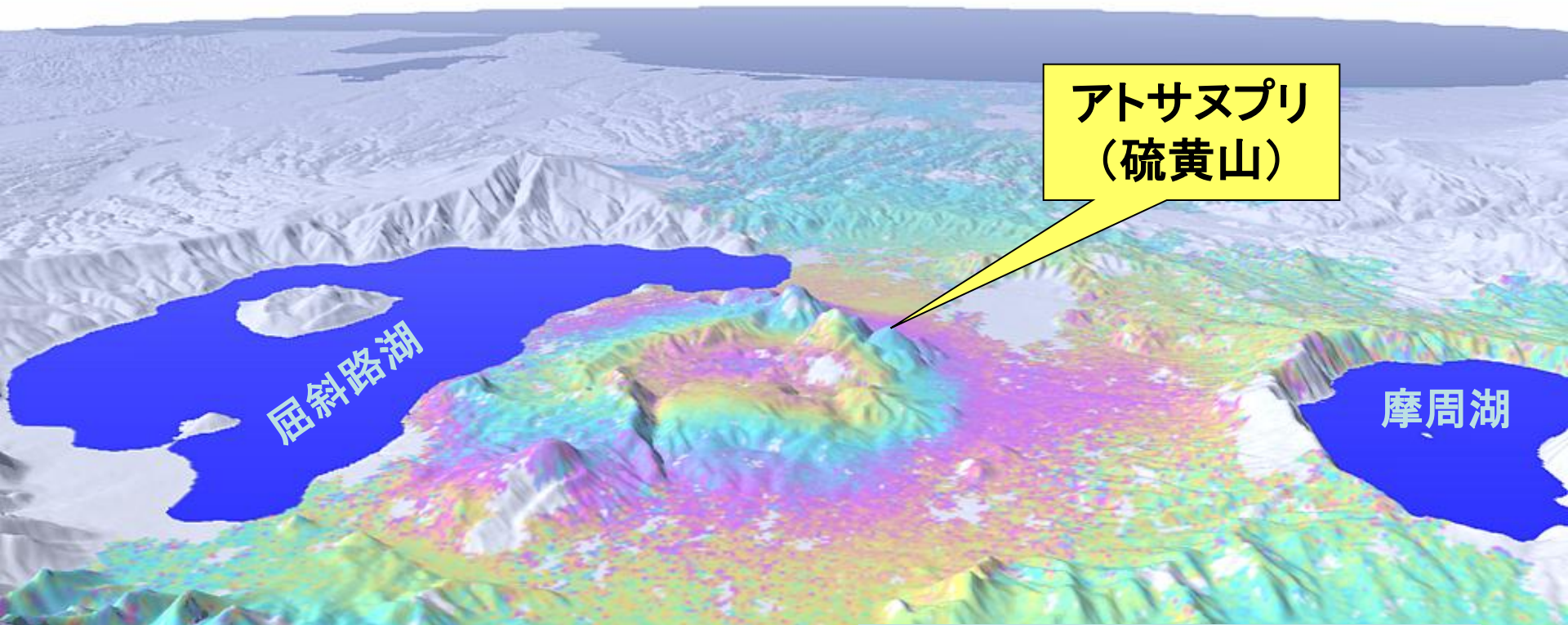
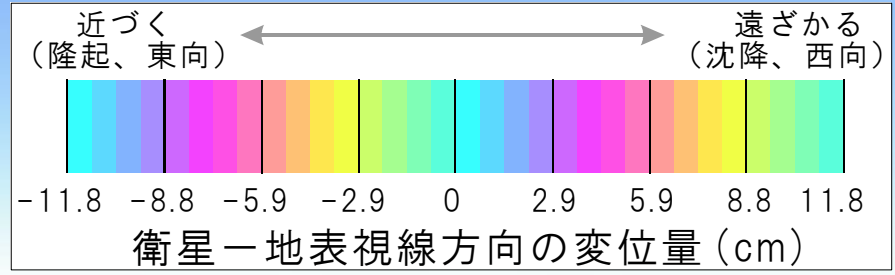


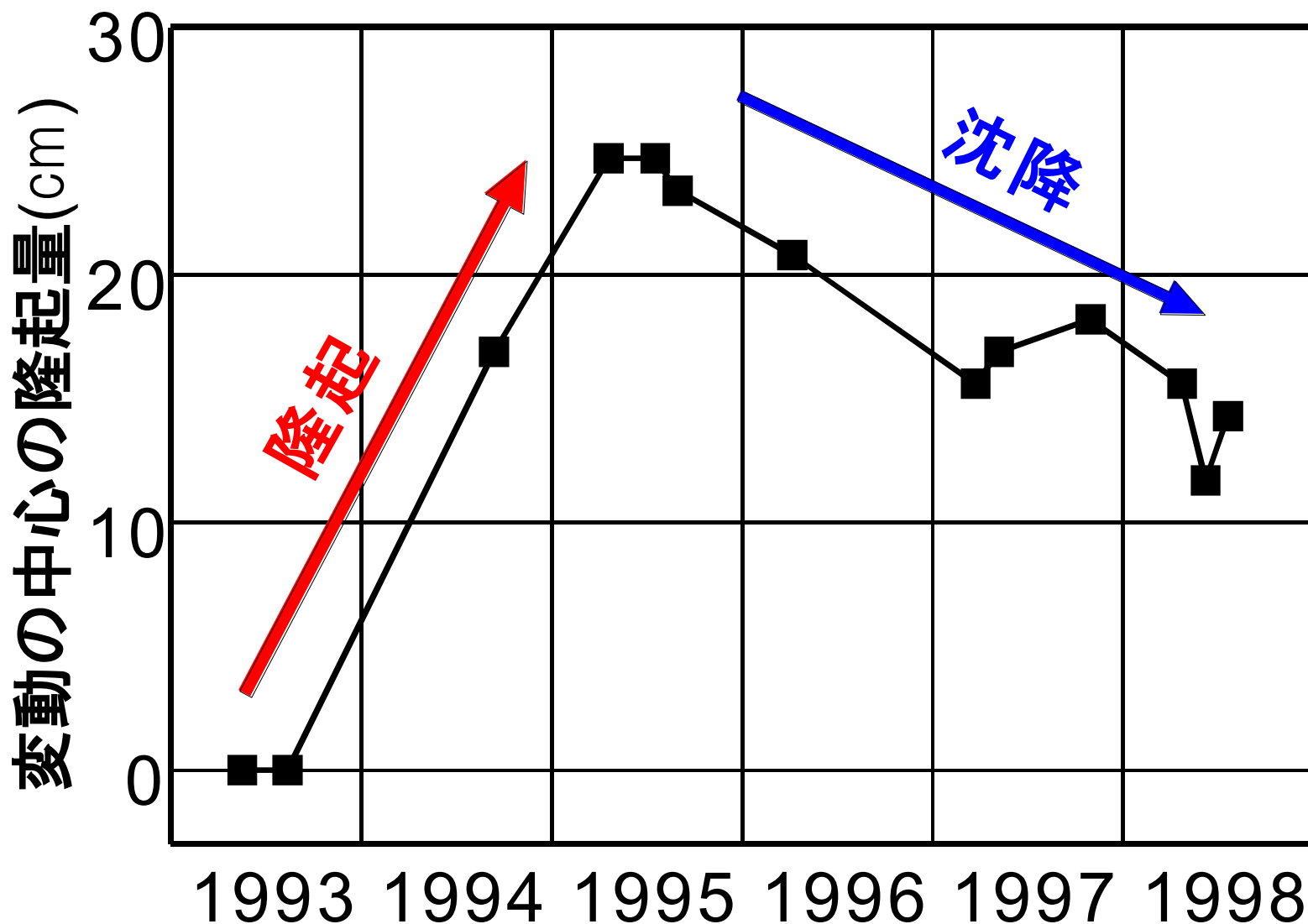






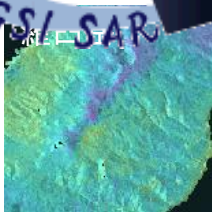
# 屈斜路湖東岸の火山性地殻変動



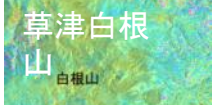


# 火山の監視

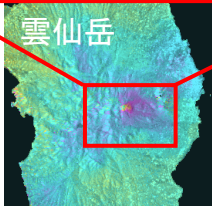
GSI/SAR



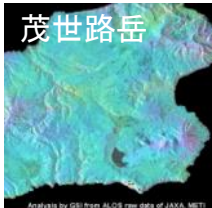
秋田駒ヶ岳



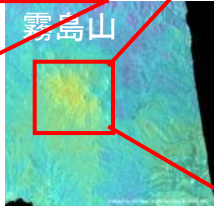
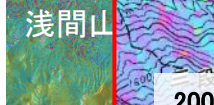
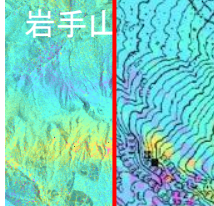
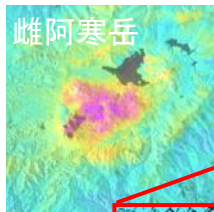
草津白根山  
白根山



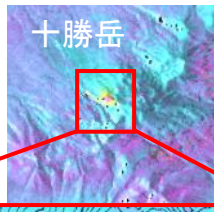
雲仙岳



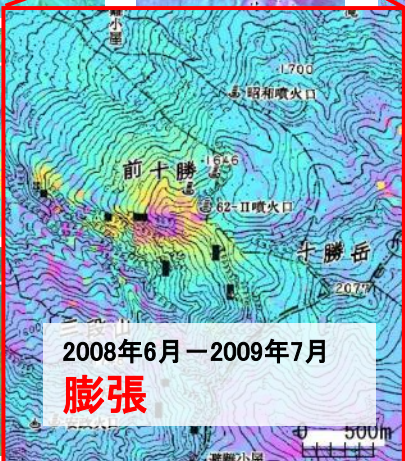
茂世路岳



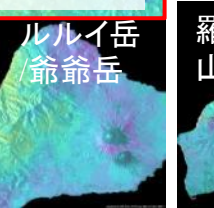
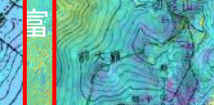
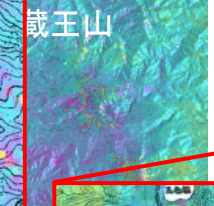
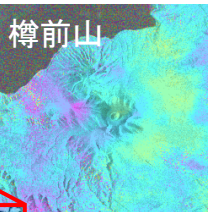
散布山/指臼岳/小田萌山/挾挾焼山



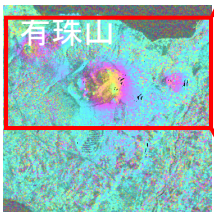
十勝岳



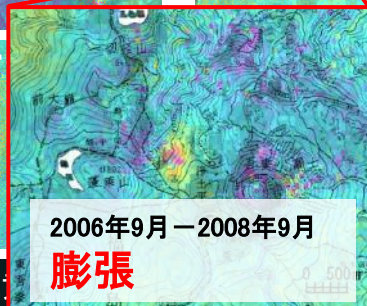
2008年6月-2009年7月  
**膨張**



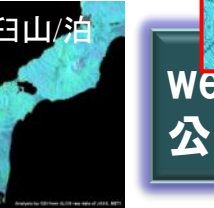
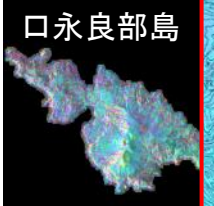
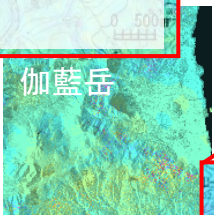
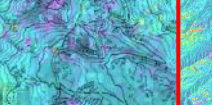
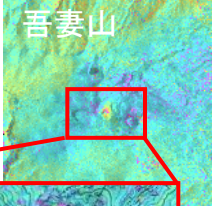
択捉阿登佐岳/ルルイ岳/ルルイ岳



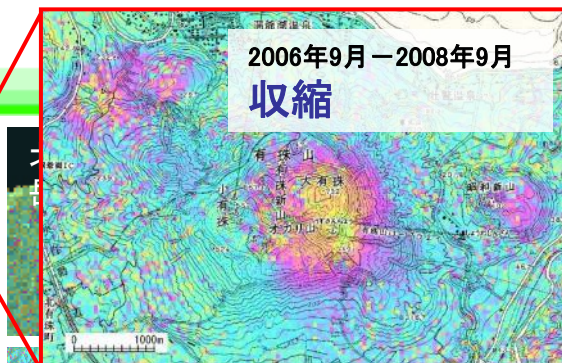
有珠山



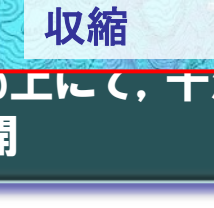
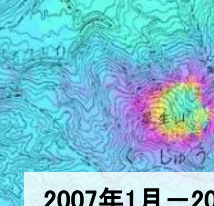
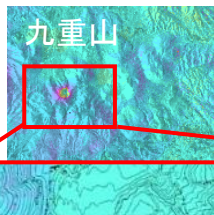
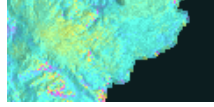
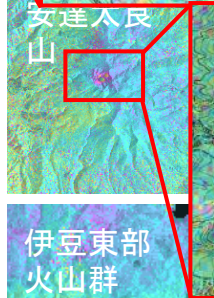
2006年9月-2008年9月  
**膨張**



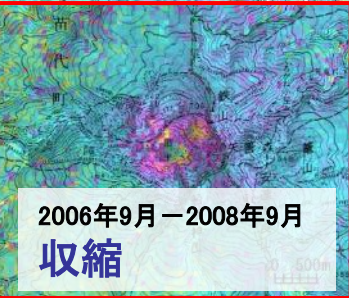
羅臼山/泊山



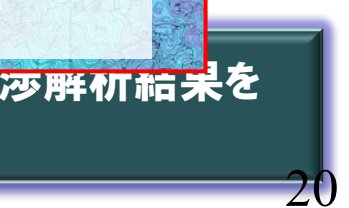
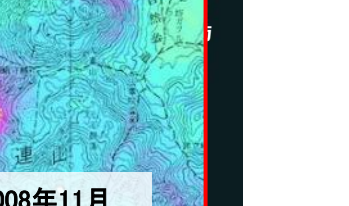
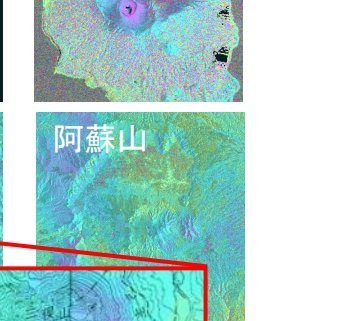
2006年9月-2008年9月  
**収縮**



伊豆東部火山群



2006年9月-2008年9月  
**収縮**

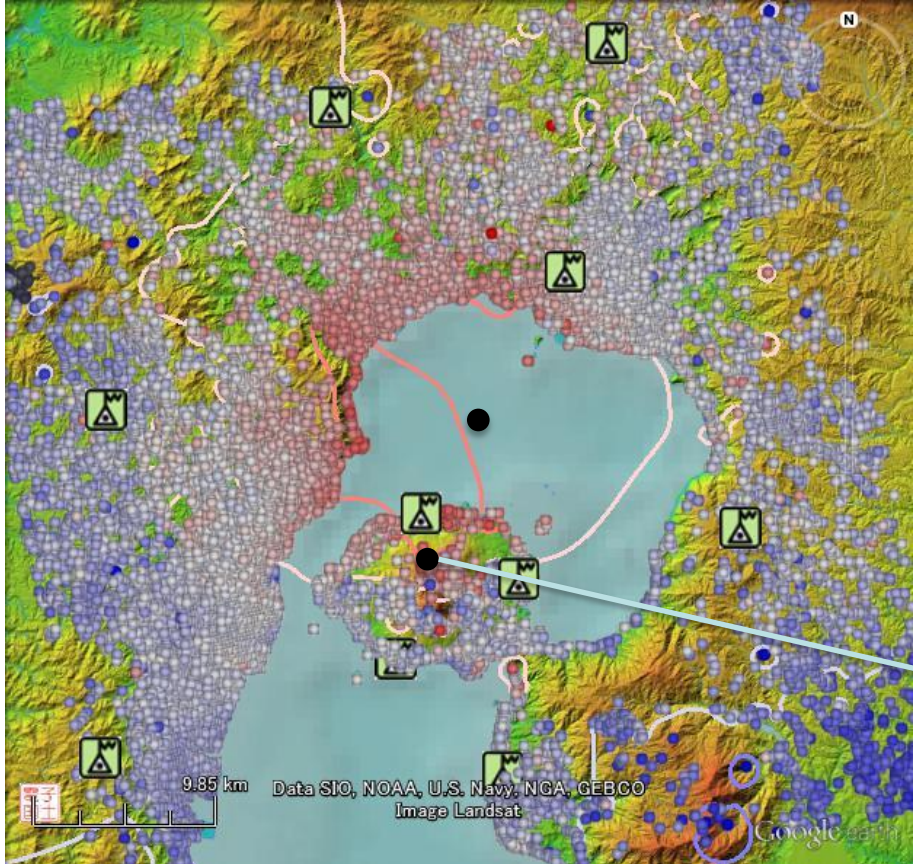


九重山  
阿蘇山

Web上にて、十ヶ所群竹結果を公開

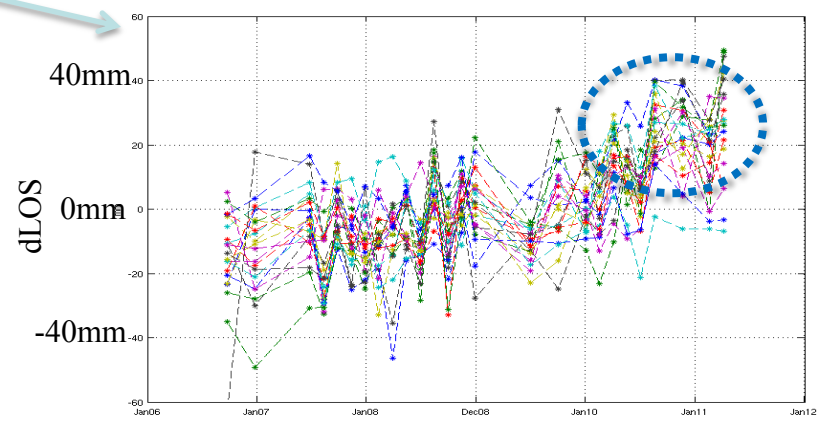
## 桜島

## 地殻変動の時間変化を追う

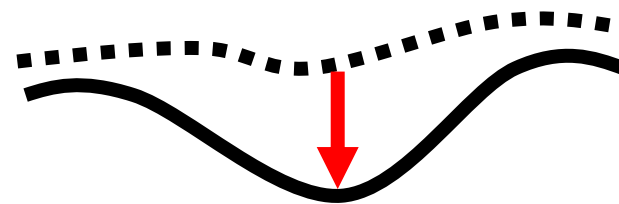


➤ 錦江湾の継続的な膨張

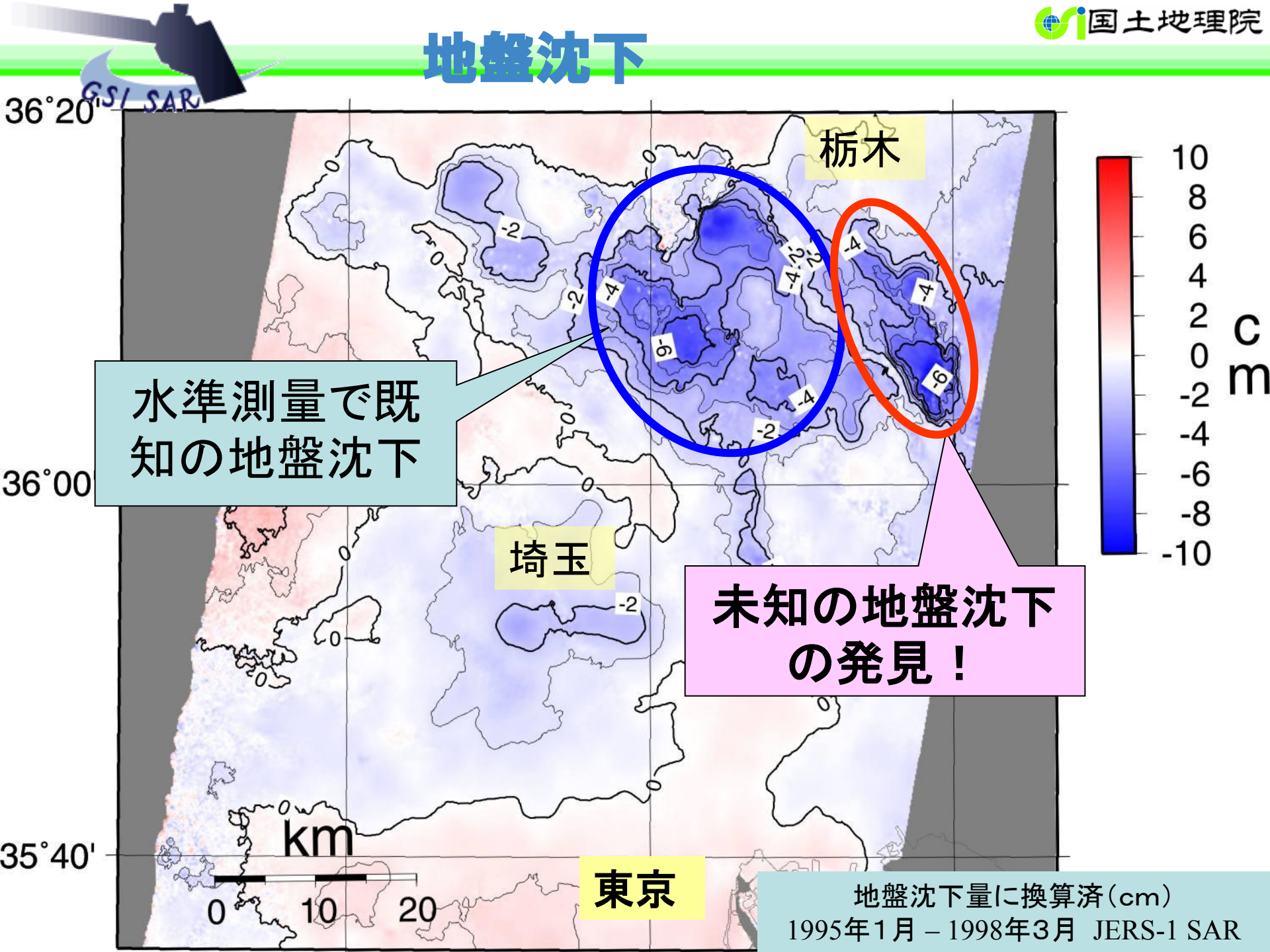
➤ 桜島島内の膨張・収縮



# 地盤沈下の監視



# 地盤沈下



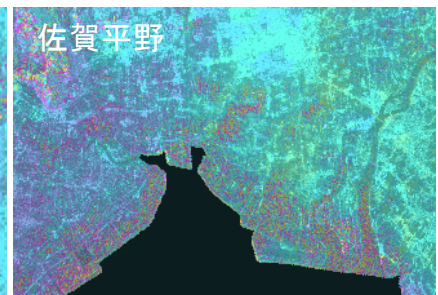
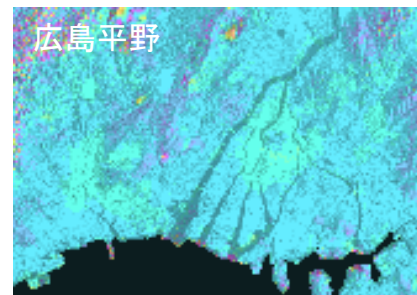
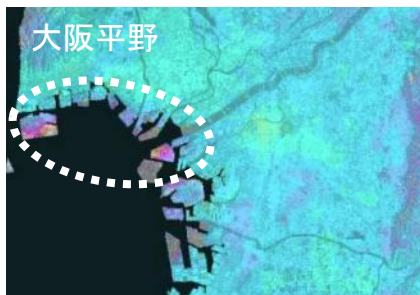
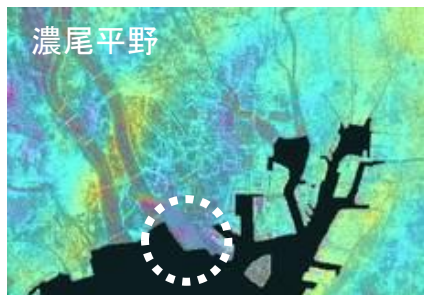
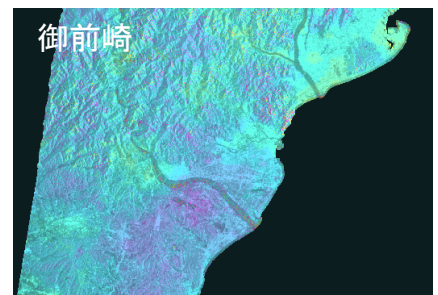
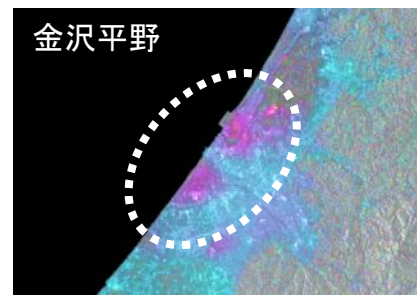
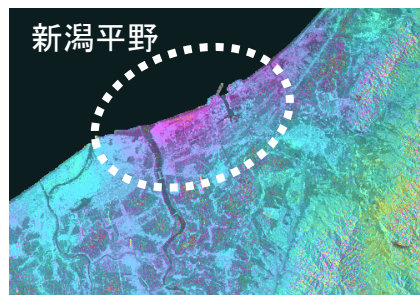
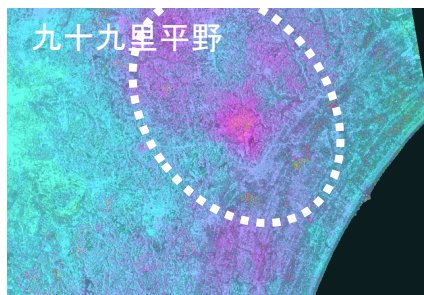
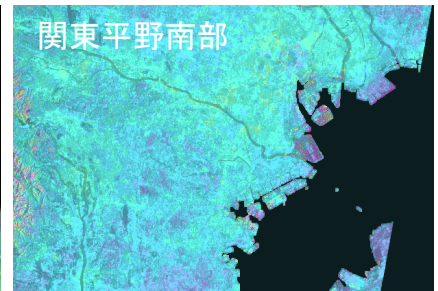
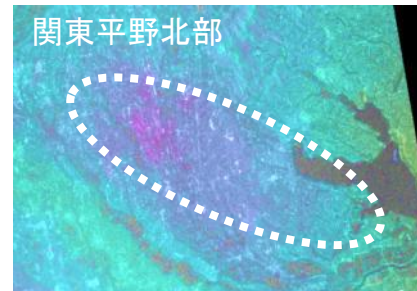
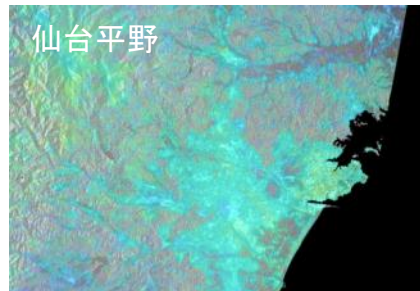
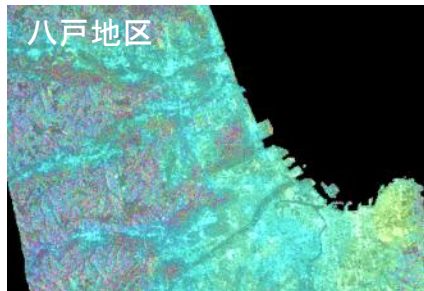
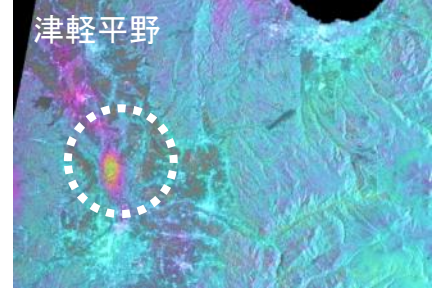
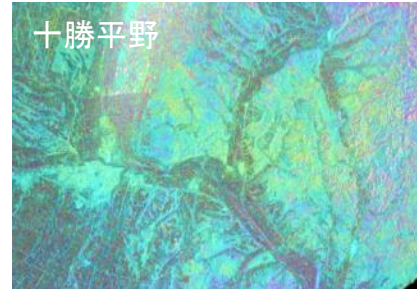
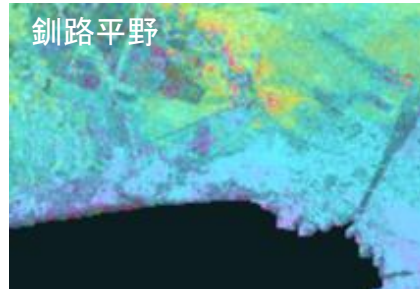
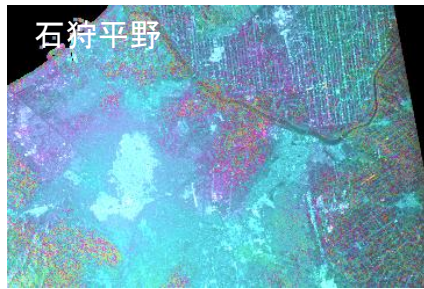
水準測量で既知の地盤沈下

未知の地盤沈下の発見!

地盤沈下量に換算済 (cm)  
1995年1月 - 1998年3月 JERS-1 SAR

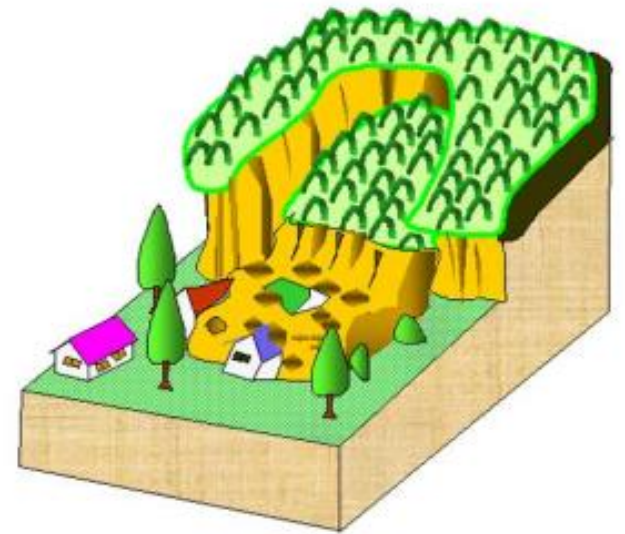
# 地盤沈下の監視

GSI SAR



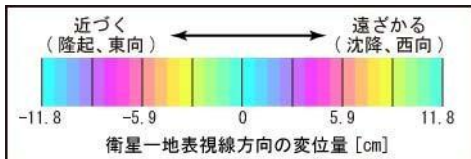
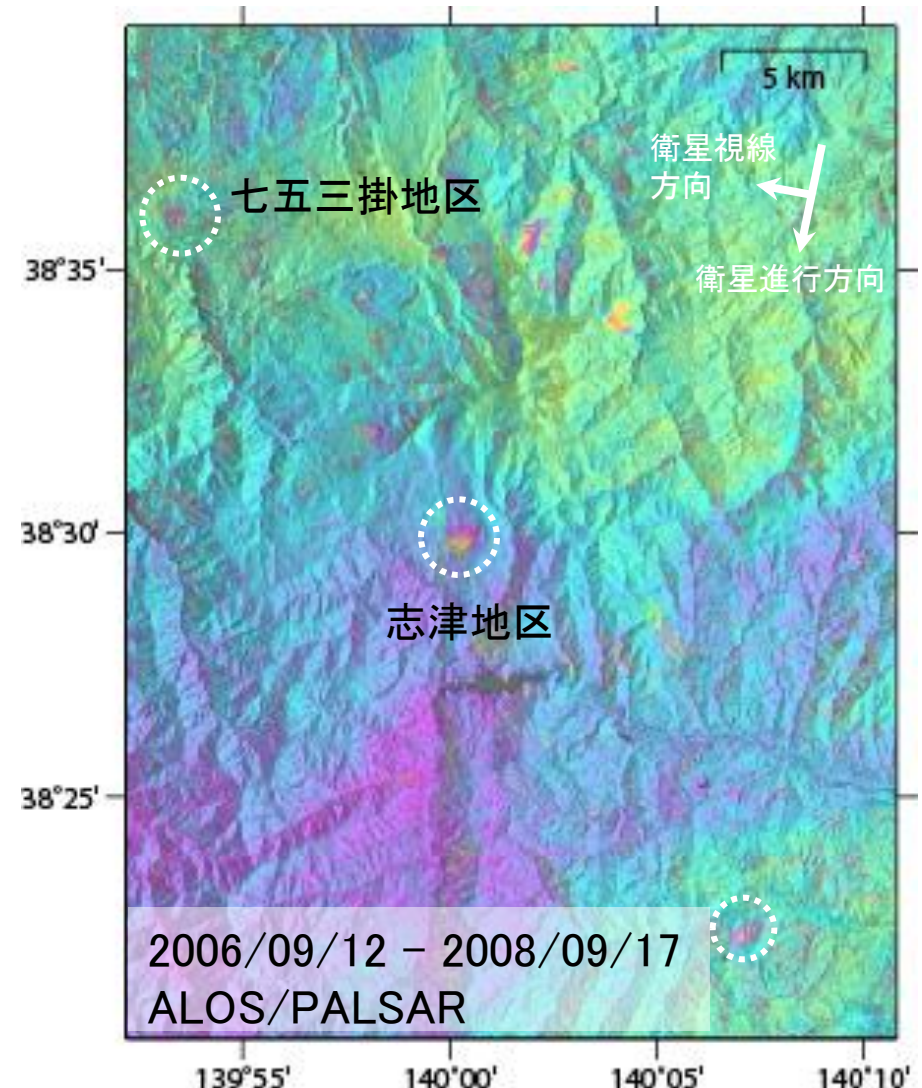
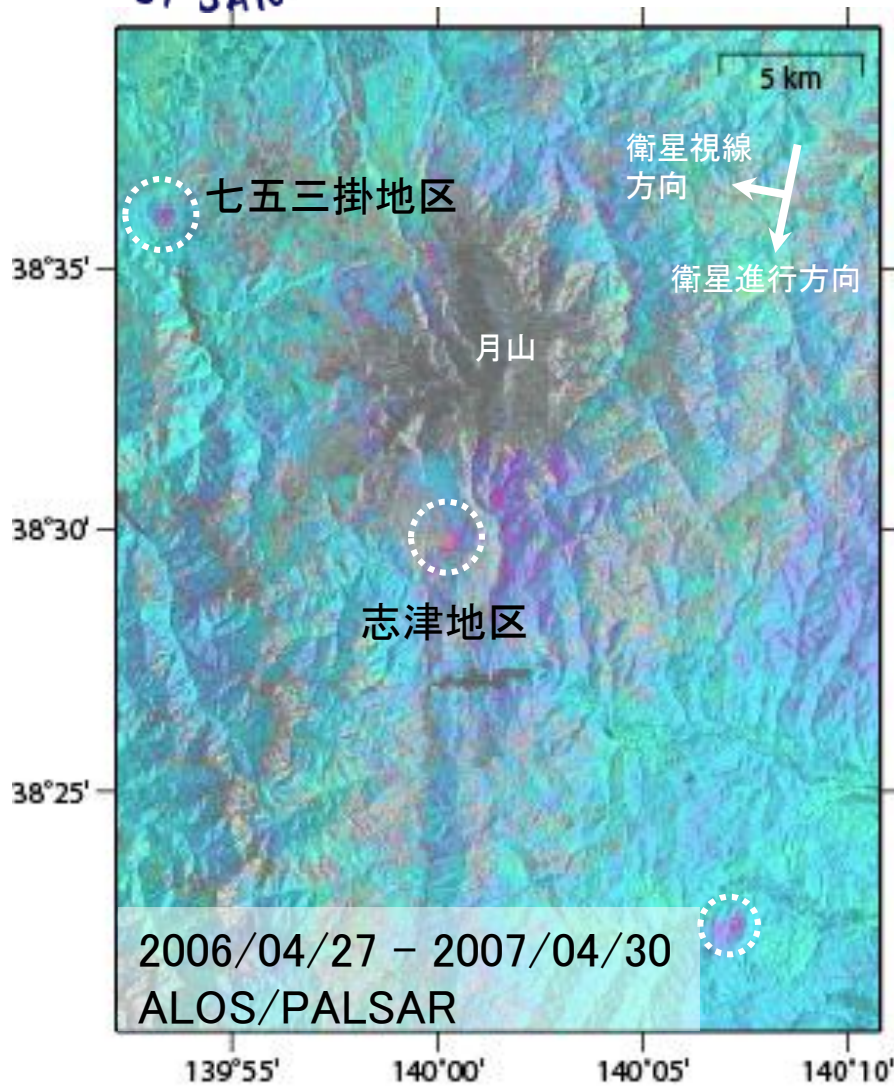


# 地すべりを見つけて 監視する



# 地すべりの発見と継続監視

GSI SAR



## 山形県七五三掛地区

# 山形県七五三掛地区の地すべり

GSI SAR

2009年2月：数ヶ所で亀裂が発見  
 2009年5月：大規模な地すべりが発生



2009年(平成21年)4月12日(日曜日)

## 全容把握 時間かかる

大網地滑り 応急処置施し監視続く  
 現地調査

大網地滑り発生後、国土院が現地調査を実施。地滑り発生後、国土院が現地調査を実施。地滑り発生後、国土院が現地調査を実施。

### 楽しく防火学ぶ

親子も参加し消防広場

親子も参加し消防広場。親子も参加し消防広場。親子も参加し消防広場。

### 地滑り28ヶ所、5世帯避難

山形県鶴岡市大網の七五三掛地区で4月以降、地滑りによる被害が拡大している。田んぼや道路のあちこちに亀裂が広がり、最大で2層を超す段差も。家屋にも損傷が出ており、5世帯が市営住宅などに避難した。地区は米アカデ

地滑りで亀裂が広がった田んぼ  
 山形県鶴岡市大網、川原写す

「おくりびと」が撮影されたのは07年春で、妻の葬儀に遅刻した主人公らに怒っていた夫が、納棺師の仕事ぶりに感激し、帯り際に干し柿を渡して謝る場面があるが、このシーンから輝が上る場面など外観を撮影した1軒が同地区内にある。(川原千夏子)

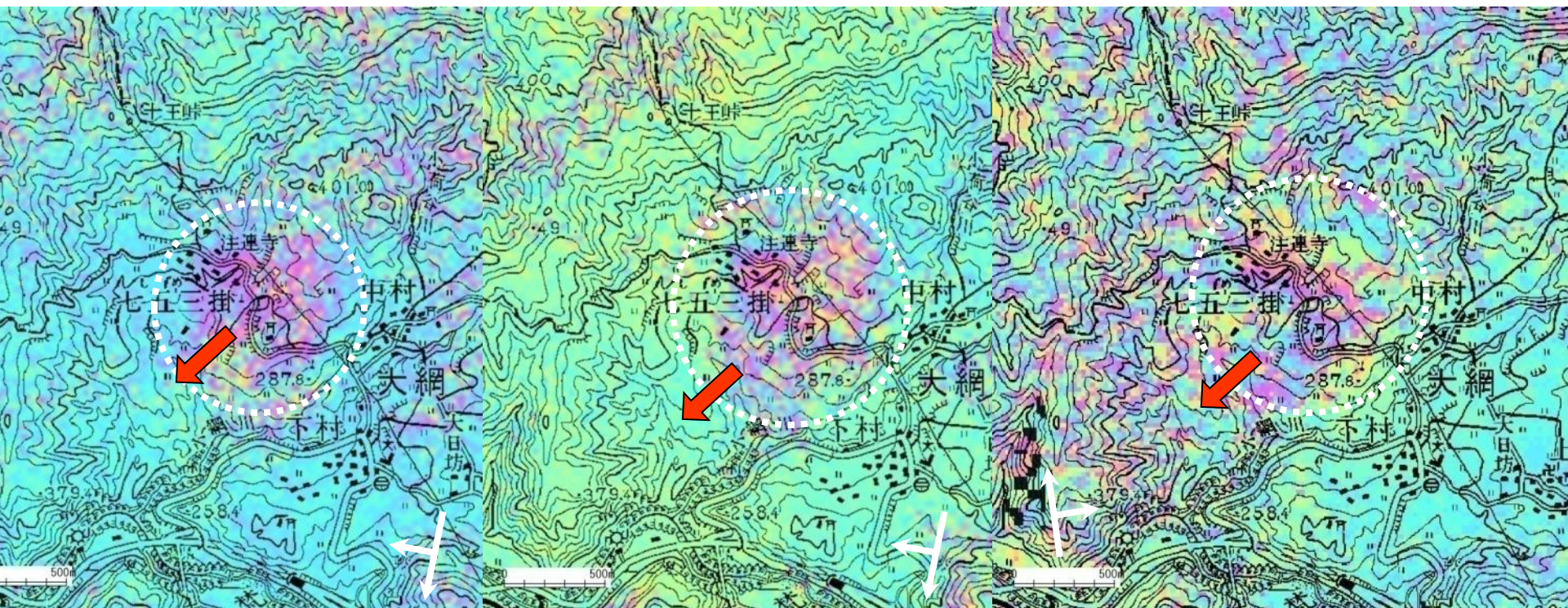
# 山形県七五三掛地区の地すべり

## 亀裂発生前(～2009年2月)

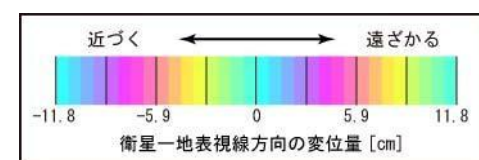
2006年4月 – 2007年4月

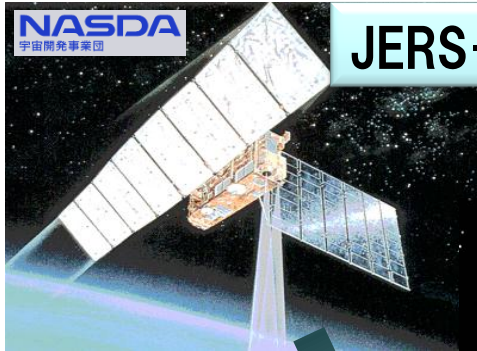
2006年9月 – 2008年9月

2006年6月 – 2008年10月



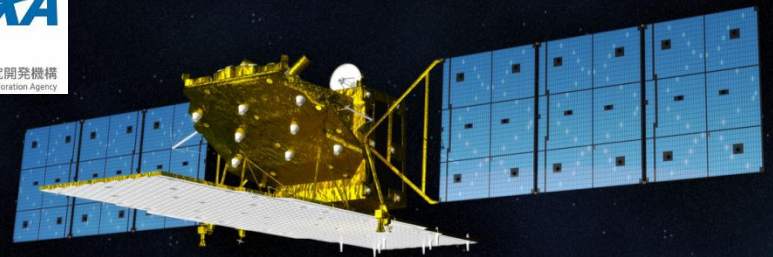
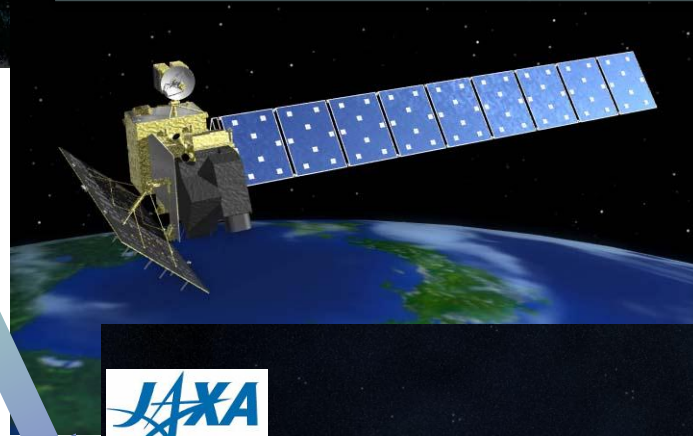
現地で地すべりが顕著化する前に、干渉SARでは土塊の変位を検出していた





JERS-1「ふよう1号」1992年2月～1998年10月

ALOS「だいち」2006年1月～2011年5月



ALOS-2「だいち2号」  
2014年5月24日打上予定  
今回もその活躍に期待！

日本の高い技術力を背景とした独自のLバンドSARセンサを搭載した人工衛星の長年にわたる活躍が、国土の監視ならびに地震・火山分野における発見や発展に、大きく貢献してきました。