

複数の地球観測衛星を用いた防災利用

2012年09月13日

研究開発部

古田竜一



はじめに

- 地球観測衛星による災害監視の変化
 - 国際的な枠組み
 - 国際災害チャーター
 - センチネルアジア
 - その他
 - 国際協力からの発展
 - GISTDA-RESTEC
- 複数の地球観測衛星を同時期に取り扱う環境に

東日本大震災の教訓

- 複数の地球観測衛星データを利用するための事前準備と覚悟
 - 海外衛星データへの柔軟な対応
 - 異なるフォーマット、異なる特性や精度
 - 巨大災害に対する海外宇宙機関の積極的な協力
 - 5000シーンを超えるデータ提供
 - 対応可能な人員の確保
 - 受託業務と自主活動
 - プロダクト、作業手順の標準化
 - 情報共有

海外衛星データへの柔軟な対応



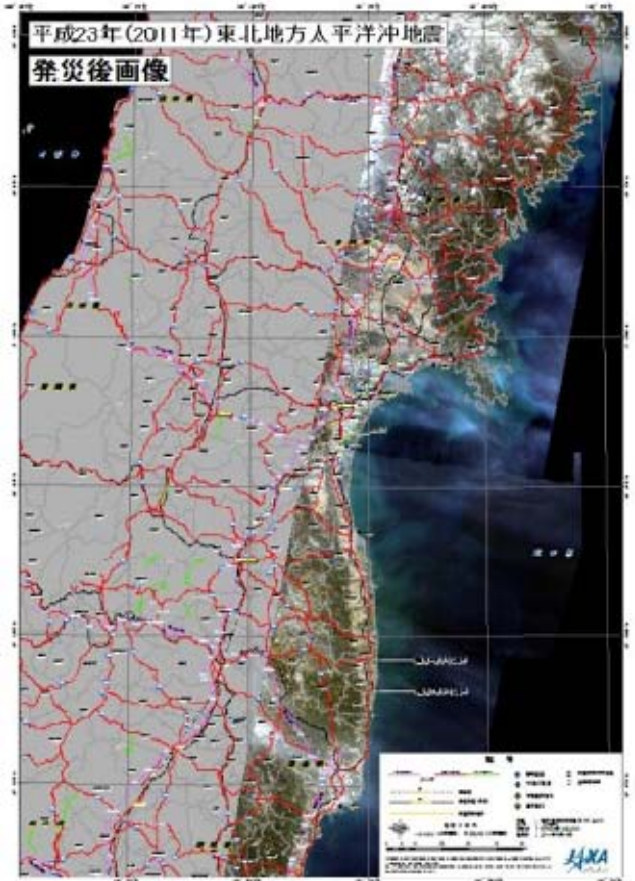
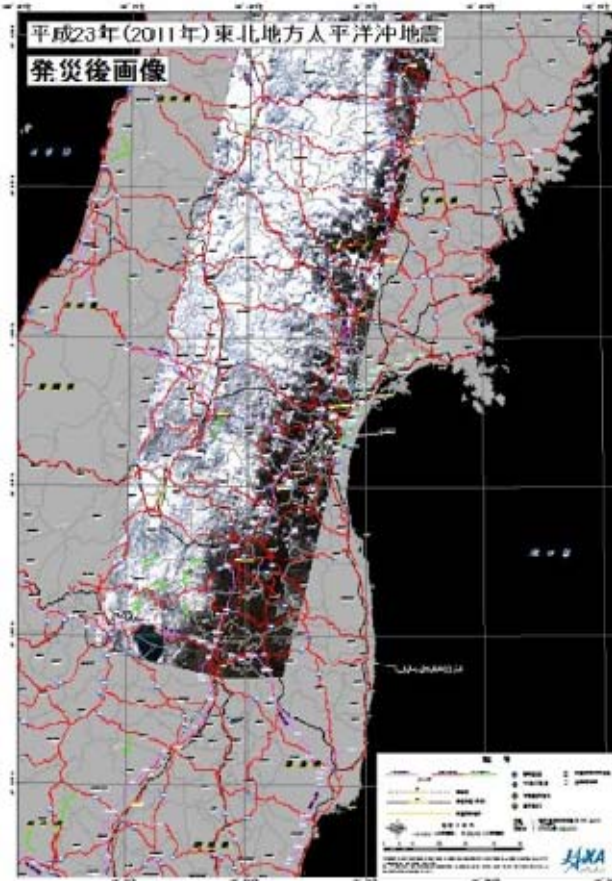
国内外の地球観測衛星データ処理



RESTEC ~地球の今を、あなたに伝えます~



東日本大震災 – ALOS



Pre-earthquake

Observed on 2011/03/12

Observed on 2011/03/14

東北地方太平洋沖地震の被災地域の衛星画像地図の公開

財団法人リモート・センシング技術センター（RESTEC）と株式会社NTTデータは共同で、東北地方太平洋沖地震の被害地域の復興支援のために岩手県、宮城県、福島県の沿岸地域の衛星画像地図を整備し、平成23年3月31日よりWEBサイト等を通じた公開を行ないます。

衛星画像地図は、日本の陸域観測技術衛星「だいち」（ALOS）およびタイの地球観測衛星「テオス」（THEOS）により撮影された震災前後の衛星画像を使用して作成されました。衛星画像と道路や公共施設等の地図情報を重ね合わせた座標情報を含むPDF形式の地図データです。震災前後の市街地の詳細と地表の状態の判別が可能で、PDF上で文字、図形の書き込みや座標（緯度、経度）、距離、面積の計測ができるため、被災状況把握、復興計画策定および地域の情報共有に利用できます。

地図データのご利用は[こちら](#)から。

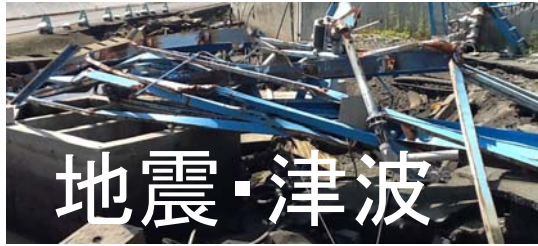
ご利用方法（操作方法の参考資料）は[こちら](#)から



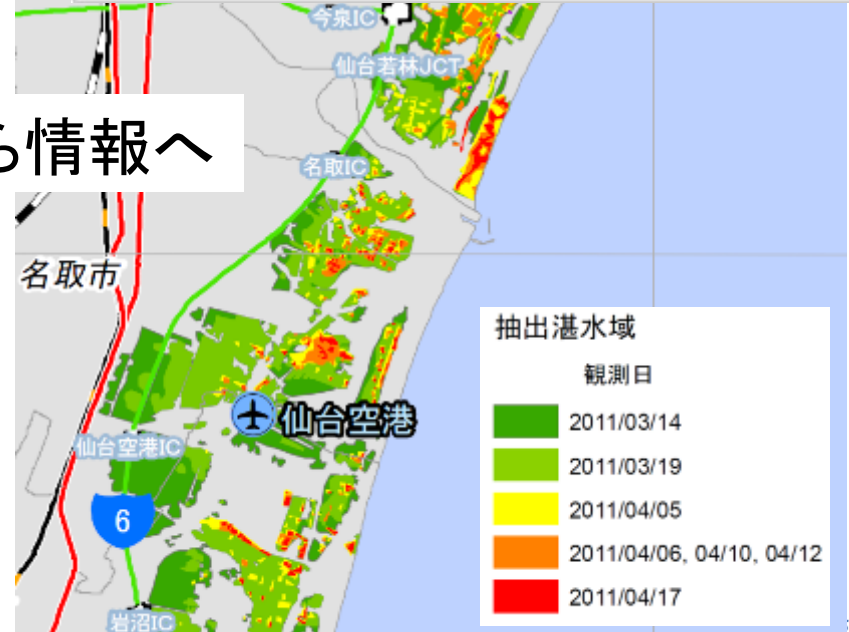
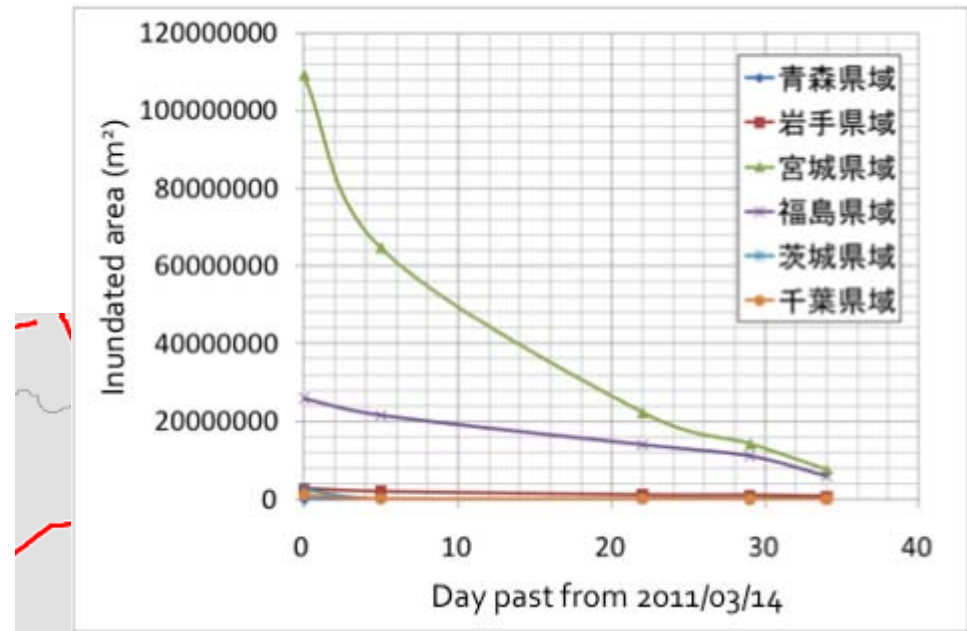
<http://alosemergency.restec.or.jp/>



衛星画像地図（サンプル）



画像から情報へ

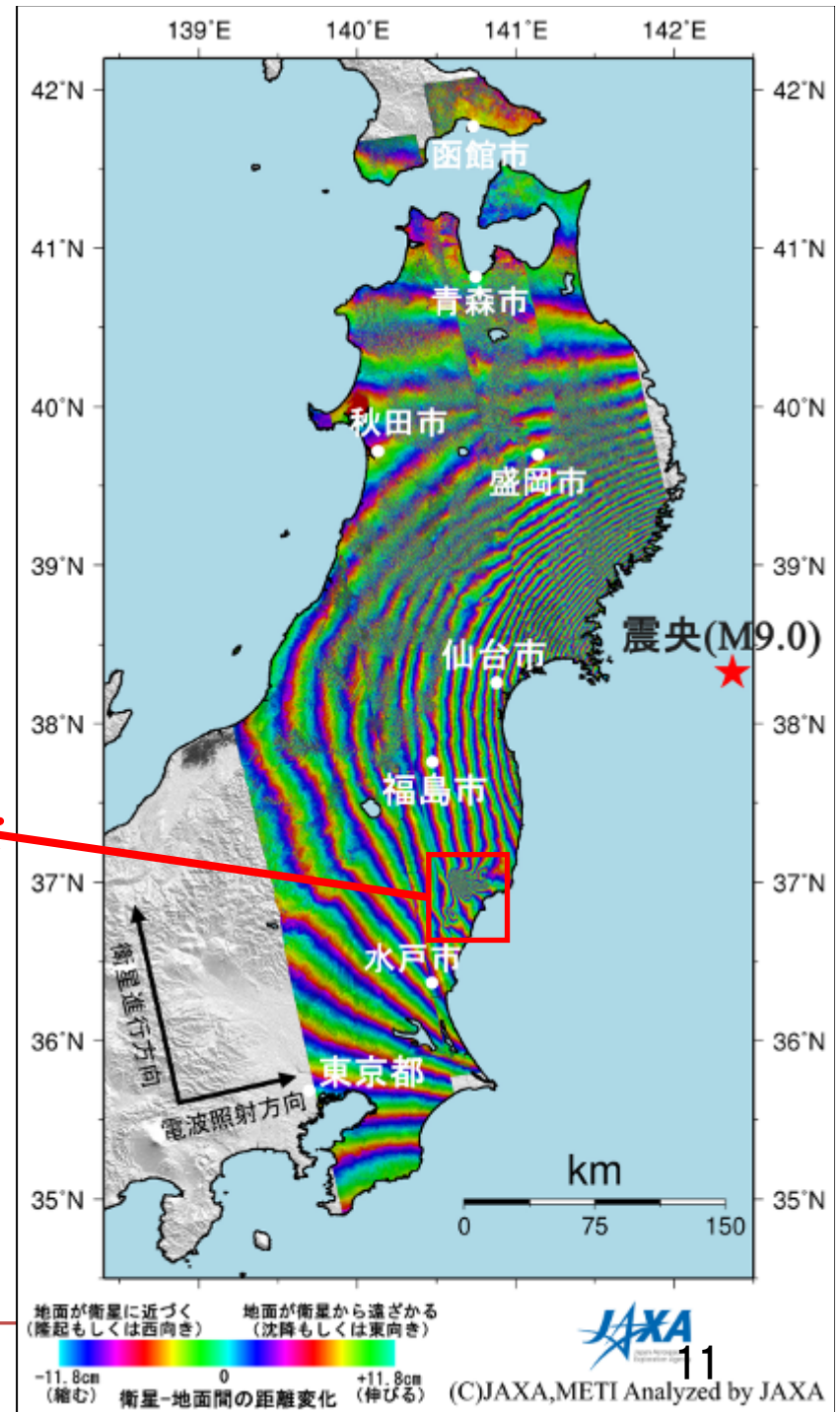
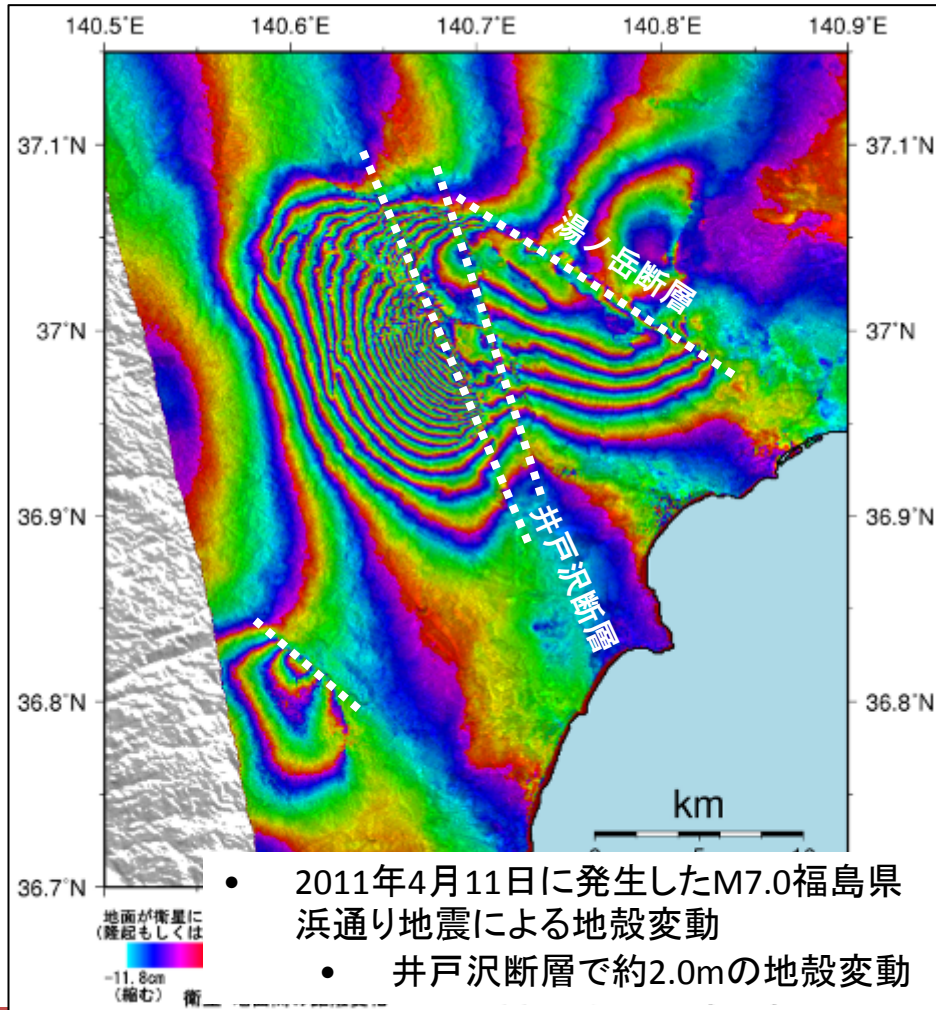


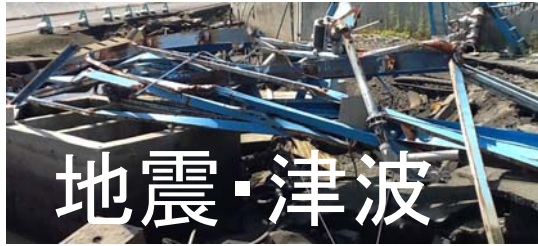
ななに伝えます～

だいち (ALOS) による観測事例: AVNIR-2 (分解能10m) による湛水解析結果



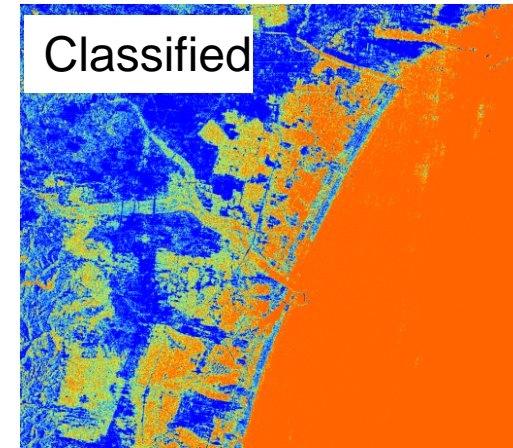
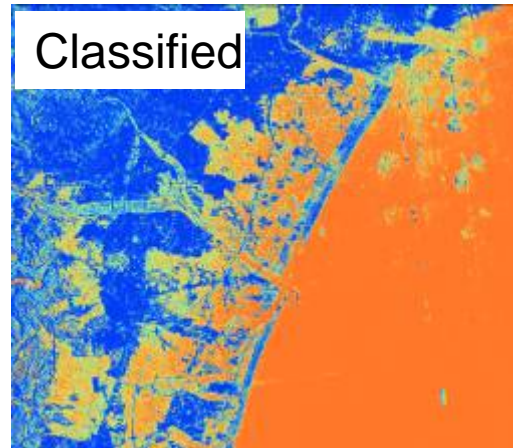
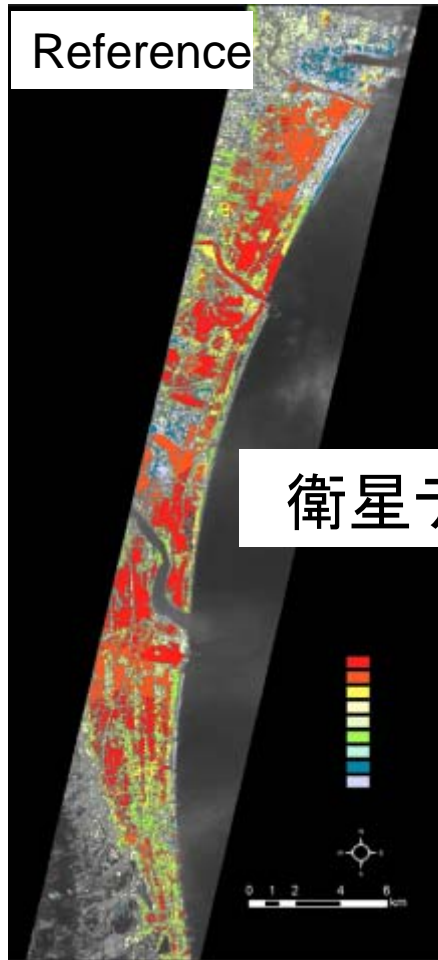
地震・津波



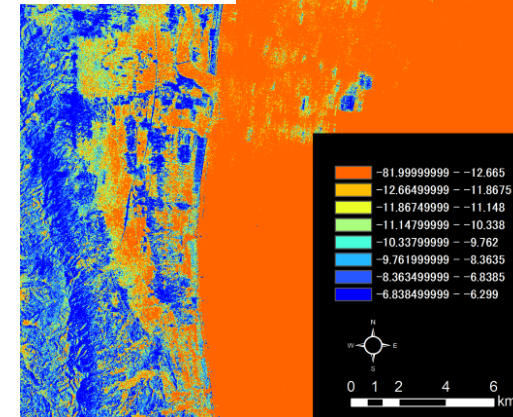
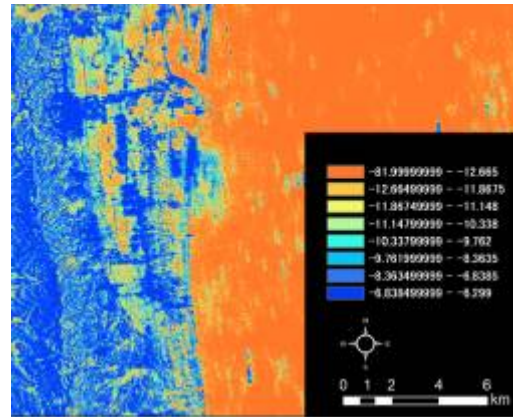


地震・津波

東日本大震災 – Hyper-spectral x SAR



衛星データの複合解析による情報抽出



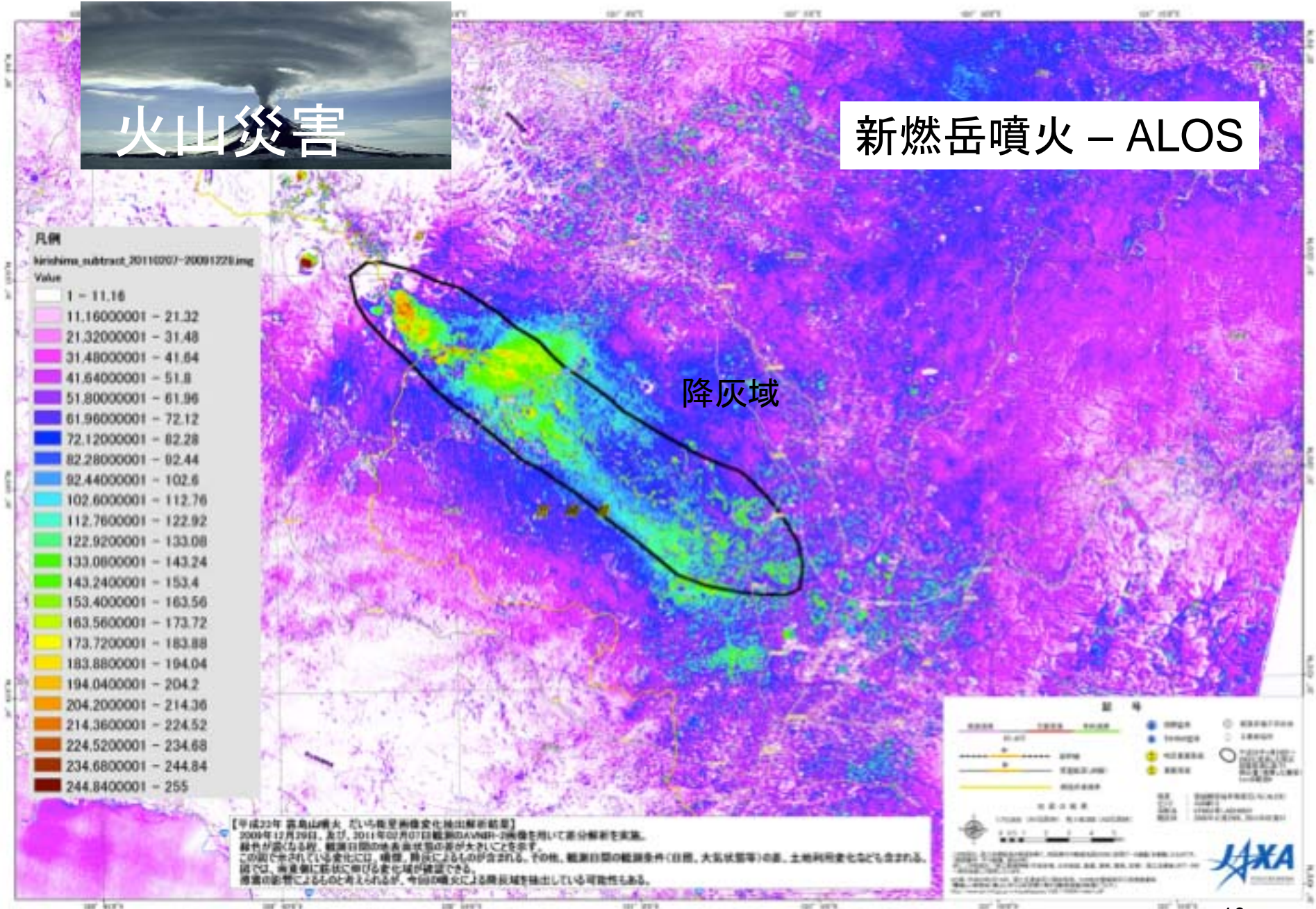
— 2011/03/13 (EO1/Hyperion) - 2011/03/13 (ALOS/PALSAR) - 2011/03/16 (ALOS/PALSAR)

こ伝えます～



火山災害

新燃岳噴火 - ALOS



Flood and landslide in Japan

Location Diagrams



Cartographic Information



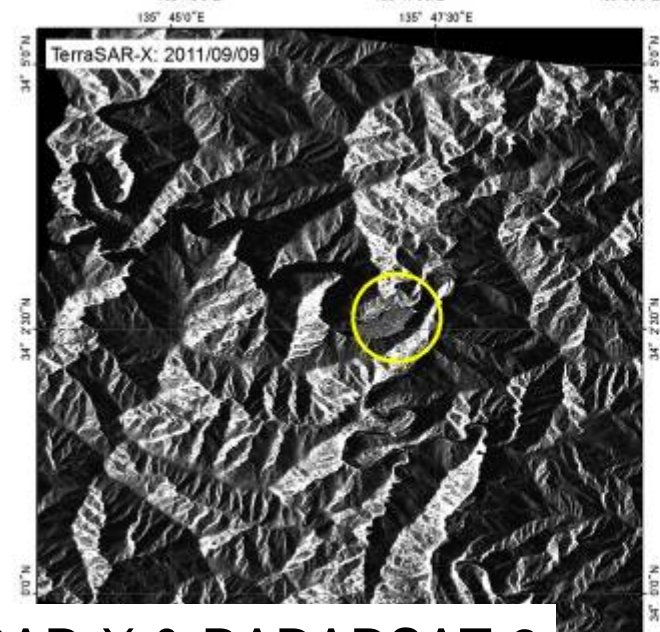
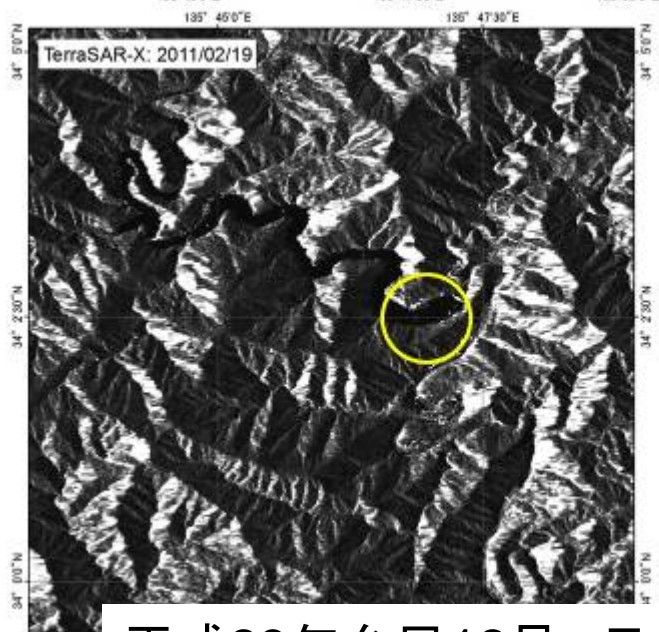
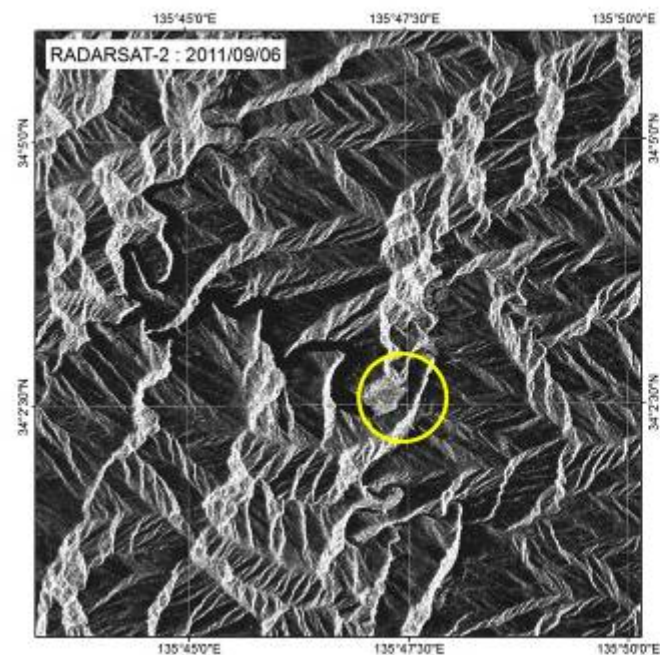
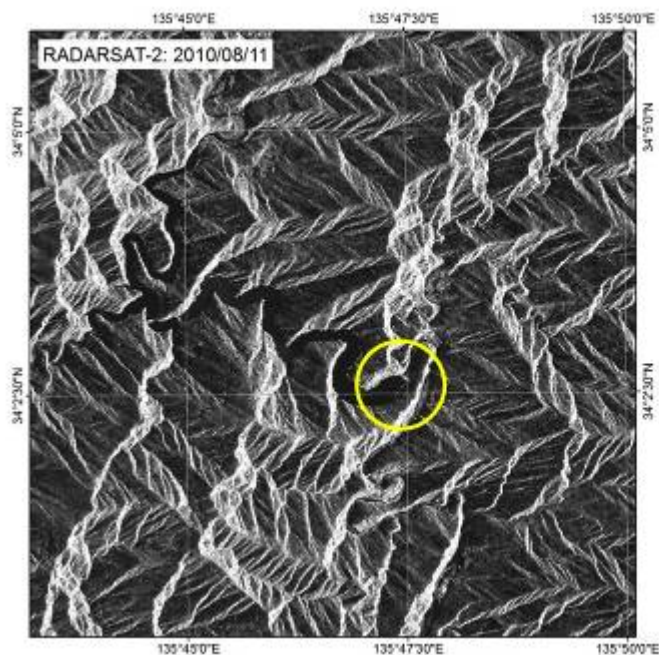
Data Sources

Imagery (Upper Left Square)
 Satellite: RADARSAT-2 (pH pol.)
 Resolution: 8.20m
 Path Direction: Descending
 Incidence Angle: 43.40deg
 Obs Date: 2010/08/11 20:52 (UTC)
 RADARSAT-2 Data and Products © MacDonald, Dettmer and Associates Ltd (2011). All Rights Reserved.
 RADARSAT is an official trademark of the Canadian Space Agency.

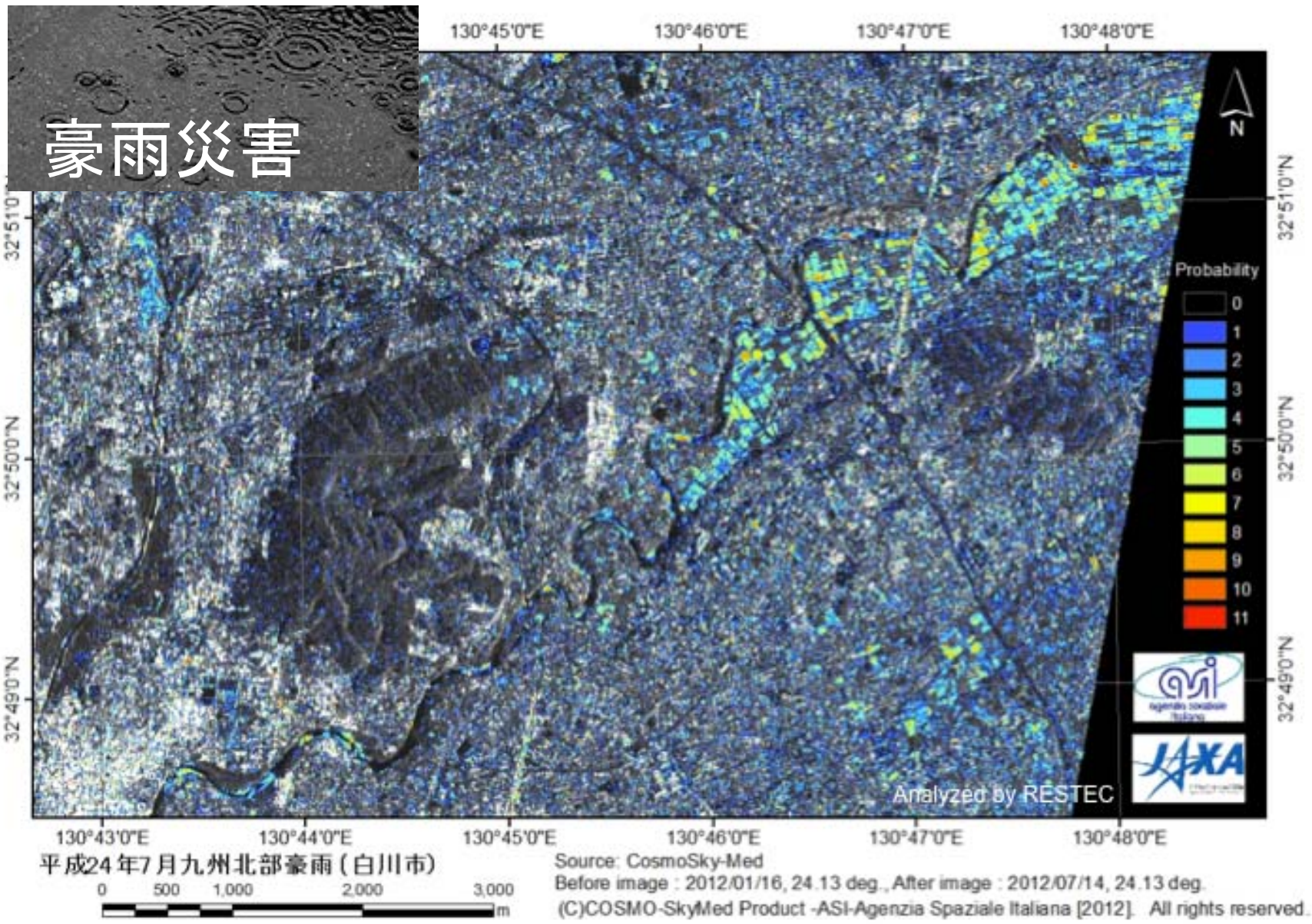
Imagery (Upper Right Square)
 Satellite: RADARSAT-2 (pH pol.)
 Resolution: 8.20m
 Path Direction: Descending
 Incidence Angle: 43.90deg
 Obs Date: 2011/09/06 20:48 (UTC)
 RADARSAT-2 Data and Products © MacDonald, Dettmer and Associates Ltd (2011). All Rights Reserved.
 RADARSAT is an official trademark of the Canadian Space Agency.

Imagery (Lower Left Square)
 Satellite: TerraSAR-X (HH pol.)
 Resolution: 8.20m
 Path Direction: Ascending
 Incidence Angle: 38.80deg
 Obs Date: 2011/02/19 09:53 (UTC)
 TerraSAR-X © German Aerospace Establishment (DLR)
 Commercial exploitation rights: Infoterra

Imagery (Lower Right Square)
 Satellite: TerraSAR-X (HH pol.)
 Resolution: 8.20m
 Path Direction: Ascending
 Incidence Angle: 38.80deg
 Obs Date: 2011/09/09 09:53 (UTC)
 TerraSAR-X © German Aerospace Establishment (DLR)
 Commercial exploitation rights: Infoterra

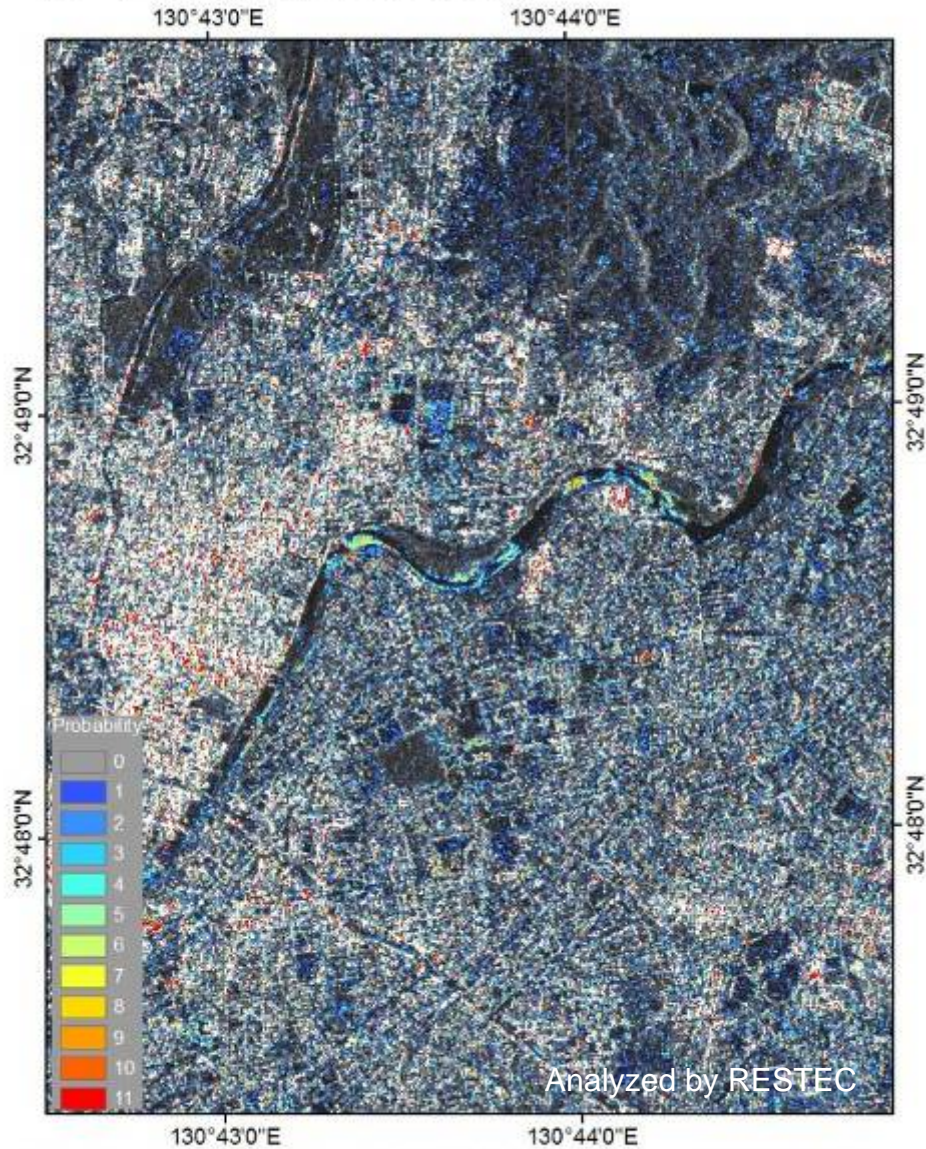


平成23年台風12号 - TerraSAR-X & RADARSAT-2

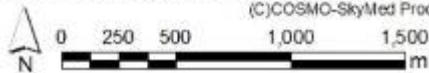


九州北部豪雨 - COSMO-SkyMed

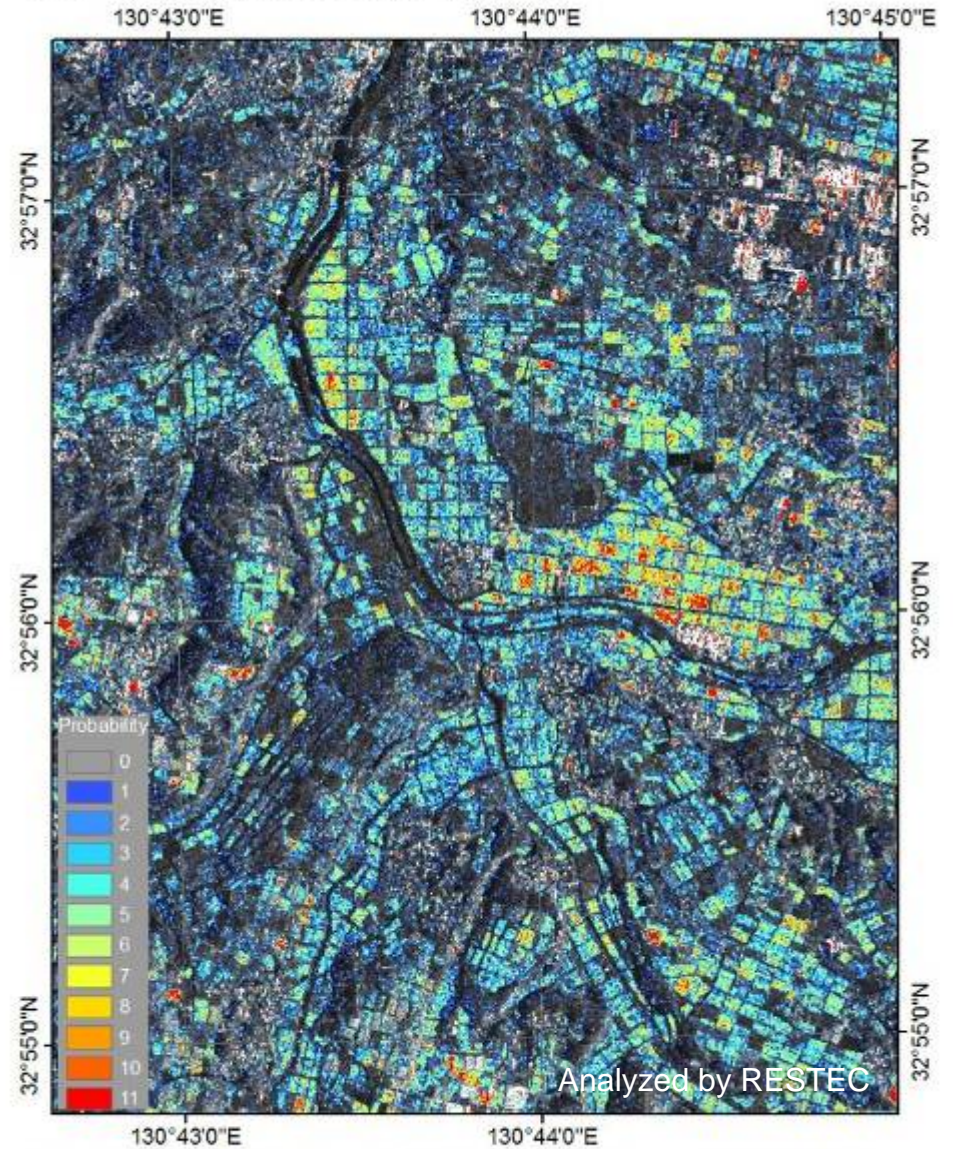
平成24年7月九州北部豪雨(熊本市大江)



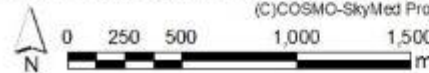
Source: CosmoSky-Med, Before image : 2012/01/16, 24.13 deg., After image : 2012/07/14, 24.13 deg.
 (C)COSMO-SkyMed Product -ASI-Agenzia Spaziale Italiana [2012]. All rights reserved.

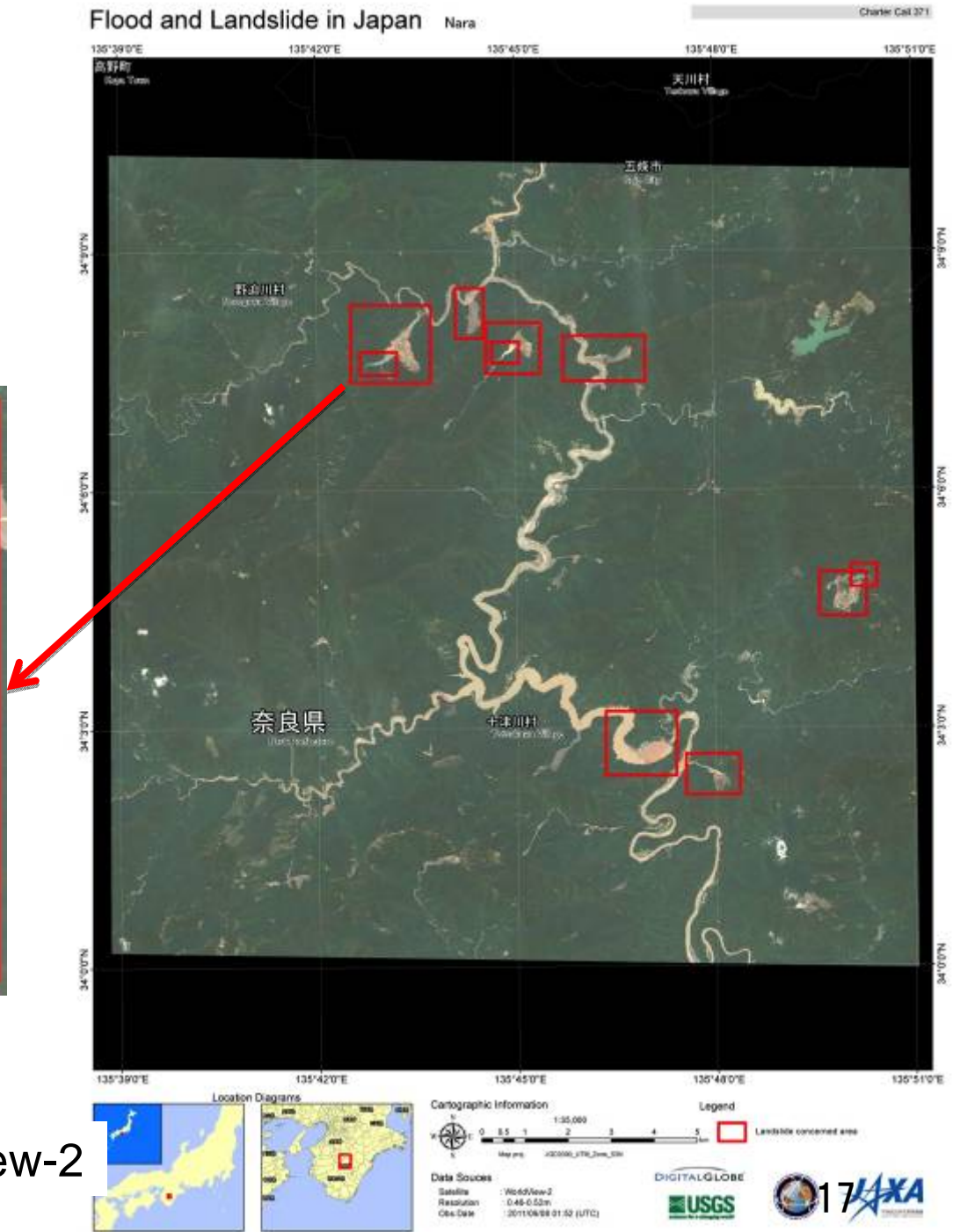


平成24年7月九州北部豪雨(熊本市植木町)



Source: CosmoSky-Med, Before image : 2012/01/16, 24.13 deg., After image : 2012/07/14, 24.13 deg.
 (C)COSMO-SkyMed Product -ASI-Agenzia Spaziale Italiana [2012]. All rights reserved.



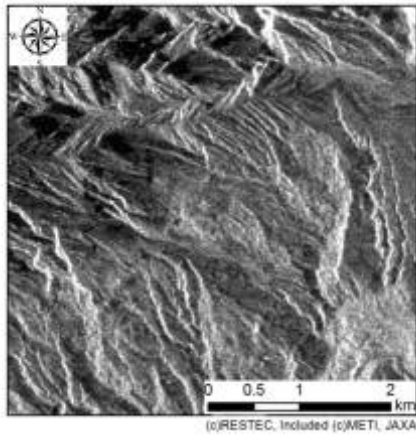


平成23年台風12号 - Worldview-2

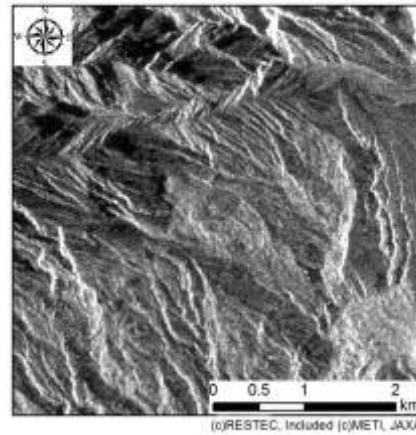


2008年パキスタン地震 - ALOS

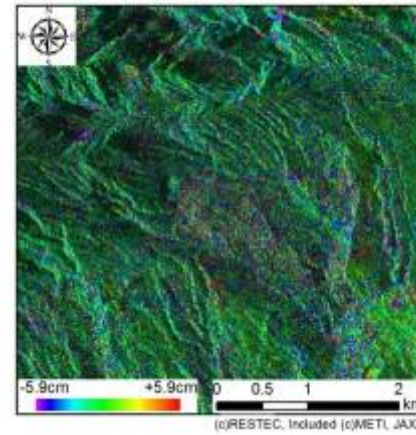
Site-1



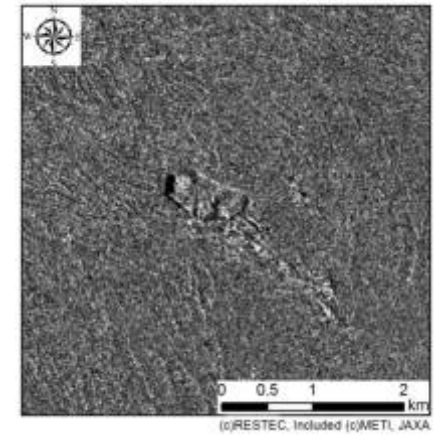
2007/01/22



2008/12/12

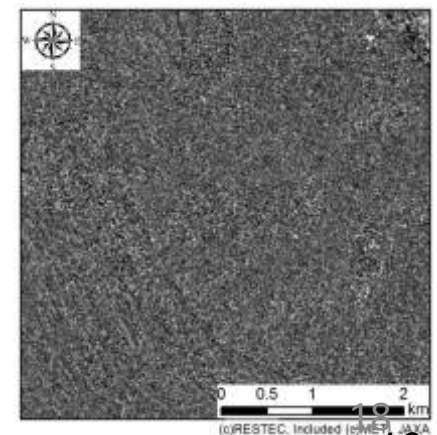
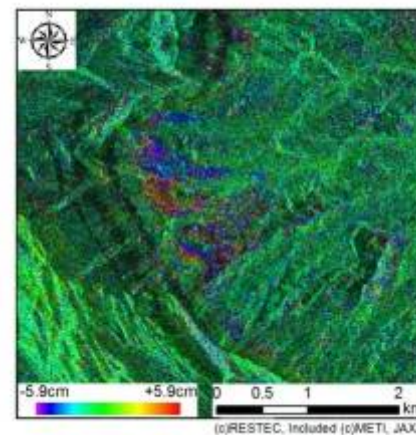
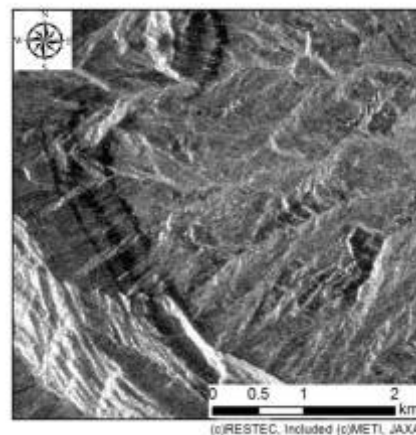
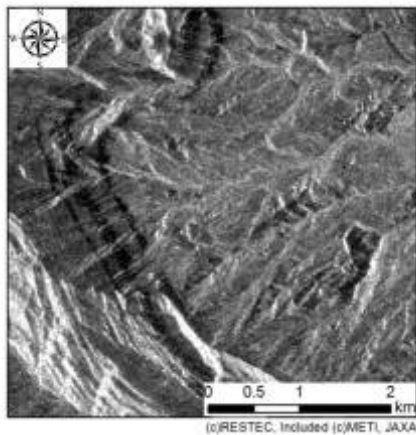


Differential Interferogram



Subtracted Image

Site-2

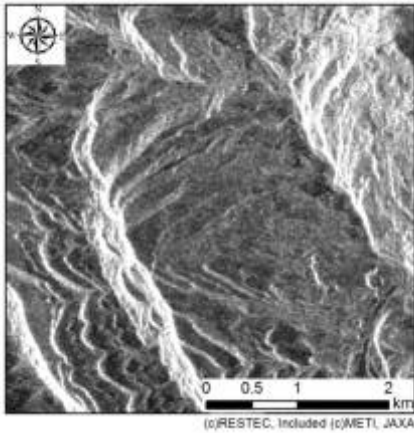


す〜

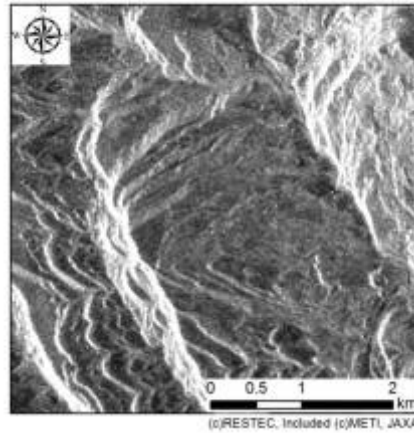


2008年パキスタン地震 - ALOS

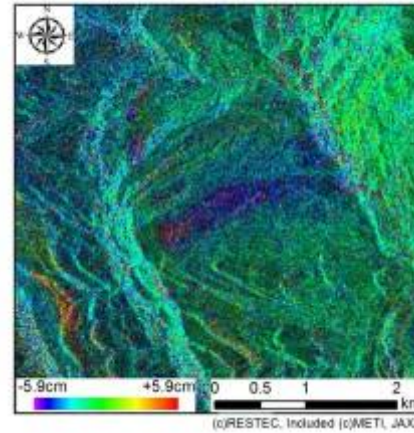
Site-3



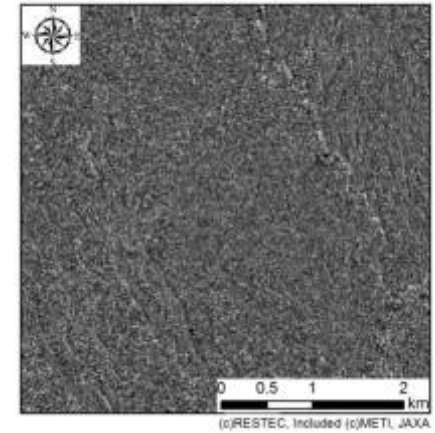
2007/01/22



2008/12/12

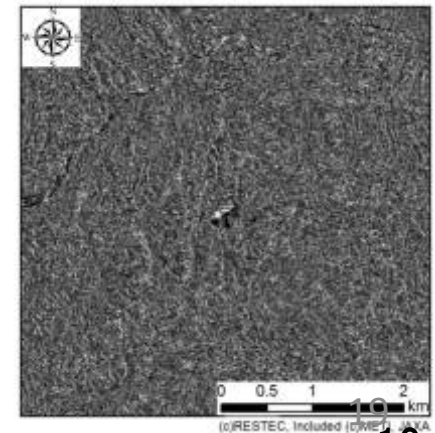
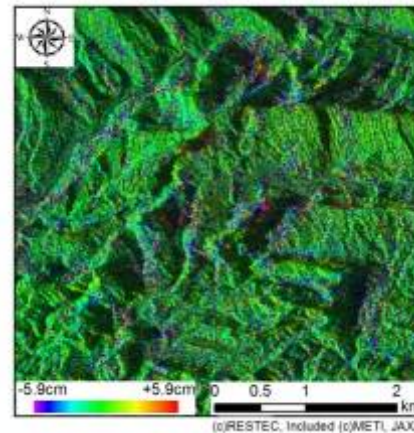
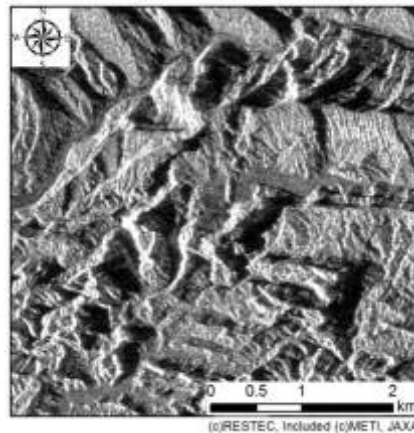
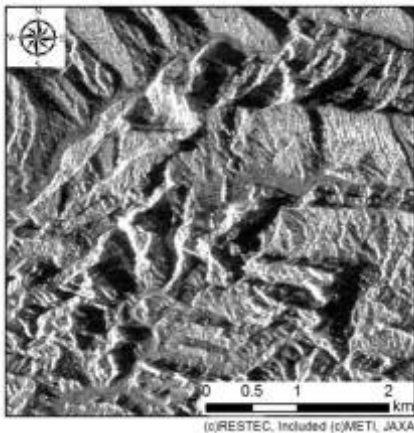


Differential Interferogram



Subtracted Image

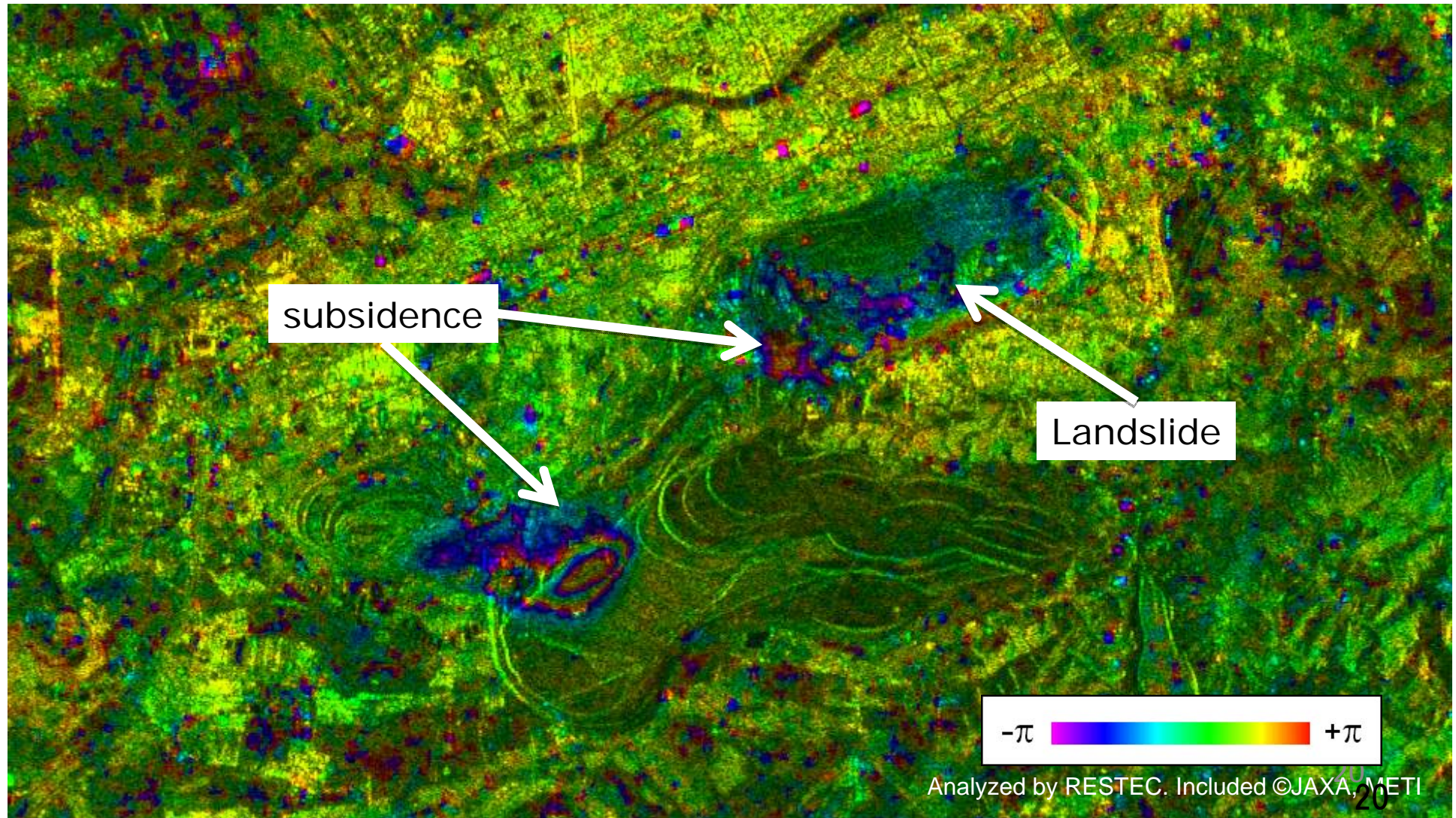
Site-4



ミス～



ALOS





東日本大震災 – ALOS

国際災害チャータ提供による福島第1原発の衛星観測画像



1,2号機



20110312
WorldView-2_PSPN



20110312
IKONOS_Pan



20110314
WorldView-1_Pan



20110316
QuickBird_Pan



20110316
GeoEye-1_Pan



20110317
WorldView-2_PSPN



20110319
GeoEye-1_Pan

3,4号機



20110312
WorldView-2_PSPN



20110312
IKONOS_Pan



20110314
WorldView-1_Pan



20110316
QuickBird_Pan



20110316
GeoEye-1_Pan

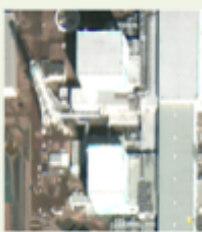


20110317
WorldView-2_PSPN



20110319
GeoEye-1_Pan

5,6号機



20110312
WorldView-2_PSPN



20110312
IKONOS_Pan



20110314
WorldView-1_Pan



20110316
QuickBird_Pan



20110316
GeoEye-1_Pan



20110317
WorldView-2_PSPN



20110319
GeoEye-1_Pan

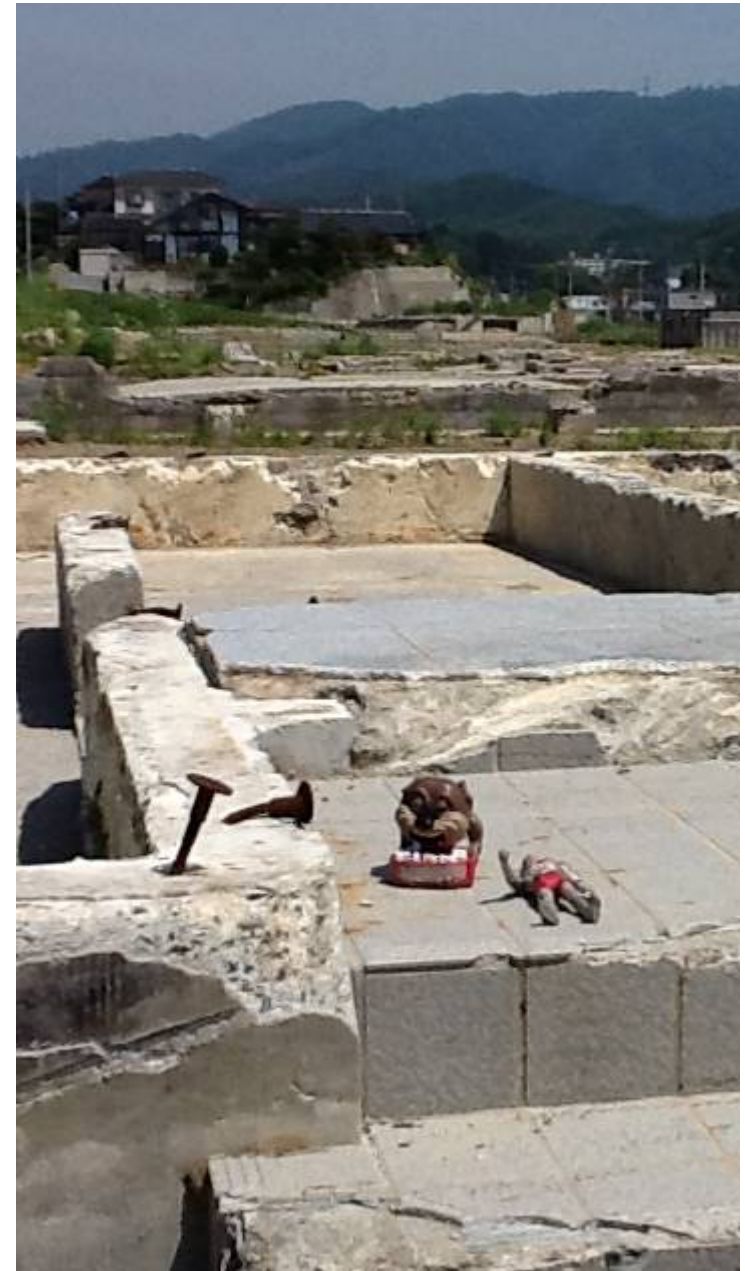
Multi

適用可能な解析手法

災害種別	画像判読	差分・相関	分類	干渉・差分干渉
地震・津波	○	○	○	○(コヒーレンス)
地震(地殻変動)	—	—	—	○
火山	○	○	○	○(コヒーレンス)
火山(地殻変動)	—	—	—	○
豪雨	○	○	○	?
土砂(崩壊型)	○	○	○	—
土砂(クリープ型)	—	—	—	○
地盤沈下	—	—	—	○
原子力	○	?	?	?

おわりに

- 国内外の地球観測衛星データの利用
 - 海外宇宙機関等の協力による災害監視活動が活発化している
 - GeoTIFFフォーマットにより敷居が下がった
 - 各地球観測衛星データの特性の違い、精度の違いに注意は必要
 - 災害時に入手可能なデータと商用データとの違いに注意が必要
- 様々な災害に対応
 - 地震、火山、風水害(洪水、土砂災害)、地盤沈下、原子力災害
 - 防災にどう結びつけるか？
 - 復旧・復興フェーズで出来ることは何か？
 - データ解析、提供機関の一つとして、ユーザ要求にどう対応するか？
 - 作成したプロダクトの公開・提供(無償・有償)



おわりに

- 標準化に向けた取り組み
 - マップ化プロダクト
 - GoogleEarthの影響が大きい
 - GISの普及を考慮
 - Geospatial PDF、GeoPDFへの対応
 - 画像から情報へ
 - 実災害で利用されるために必要
 - 画像、解析結果画像 + α
- 人的リソースの確保や維持
 - 体制強化、改善
 - 教育・研修による人材育成
 - 複数機関・企業・大学等と連携した衛星データ解析枠組みの構築



盛岡さんさ踊り
(2012年8月2日撮影)

岩手はひとつ!

ご清聴ありがとうございました

一般大歓迎

踊り