

---

# 土砂災害監視機能としてのALOS-2への期待

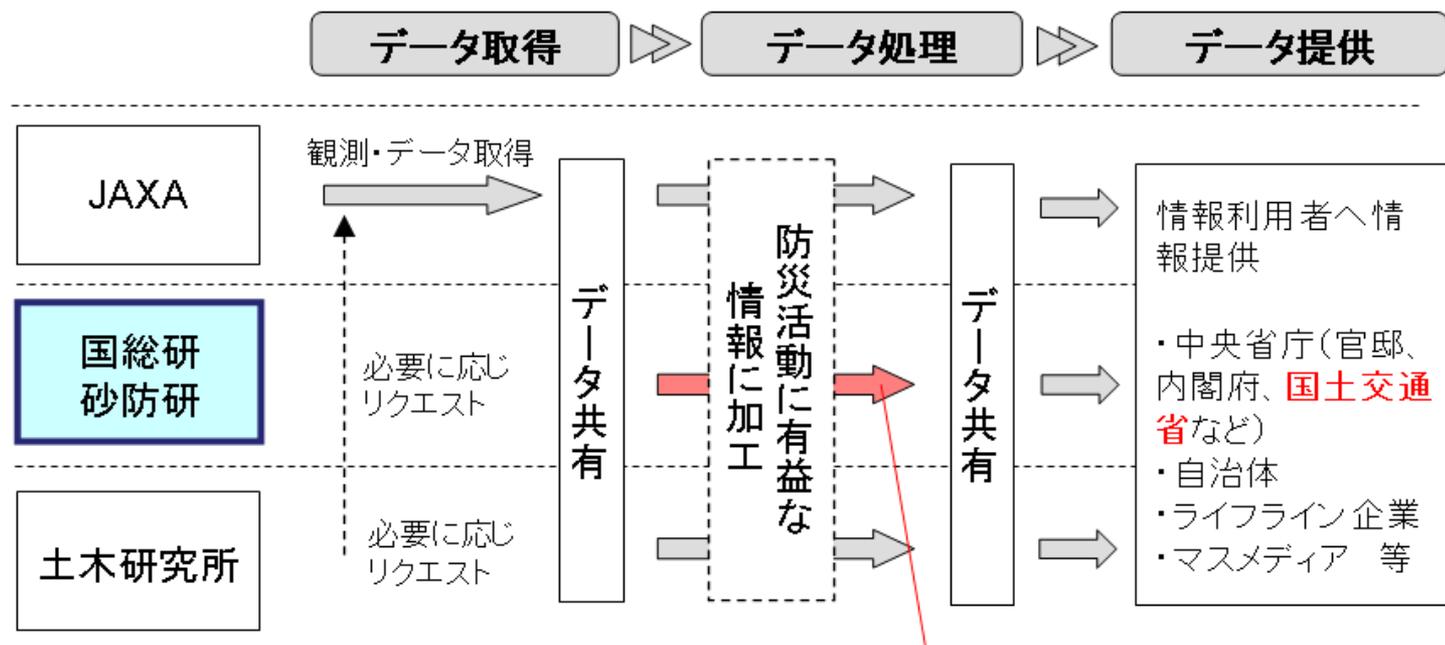
国土技術政策総合研究所  
危機管理技術研究センター 砂防研究室

佐藤 匠

# 国総研の取り組み1. 災害時のJAXAとの連携(1)

共同研究「陸域観測衛星「だいち」(ALOS)による  
土砂災害監視手法の開発に関する研究」を国総研とJAXAで実施(H19~)

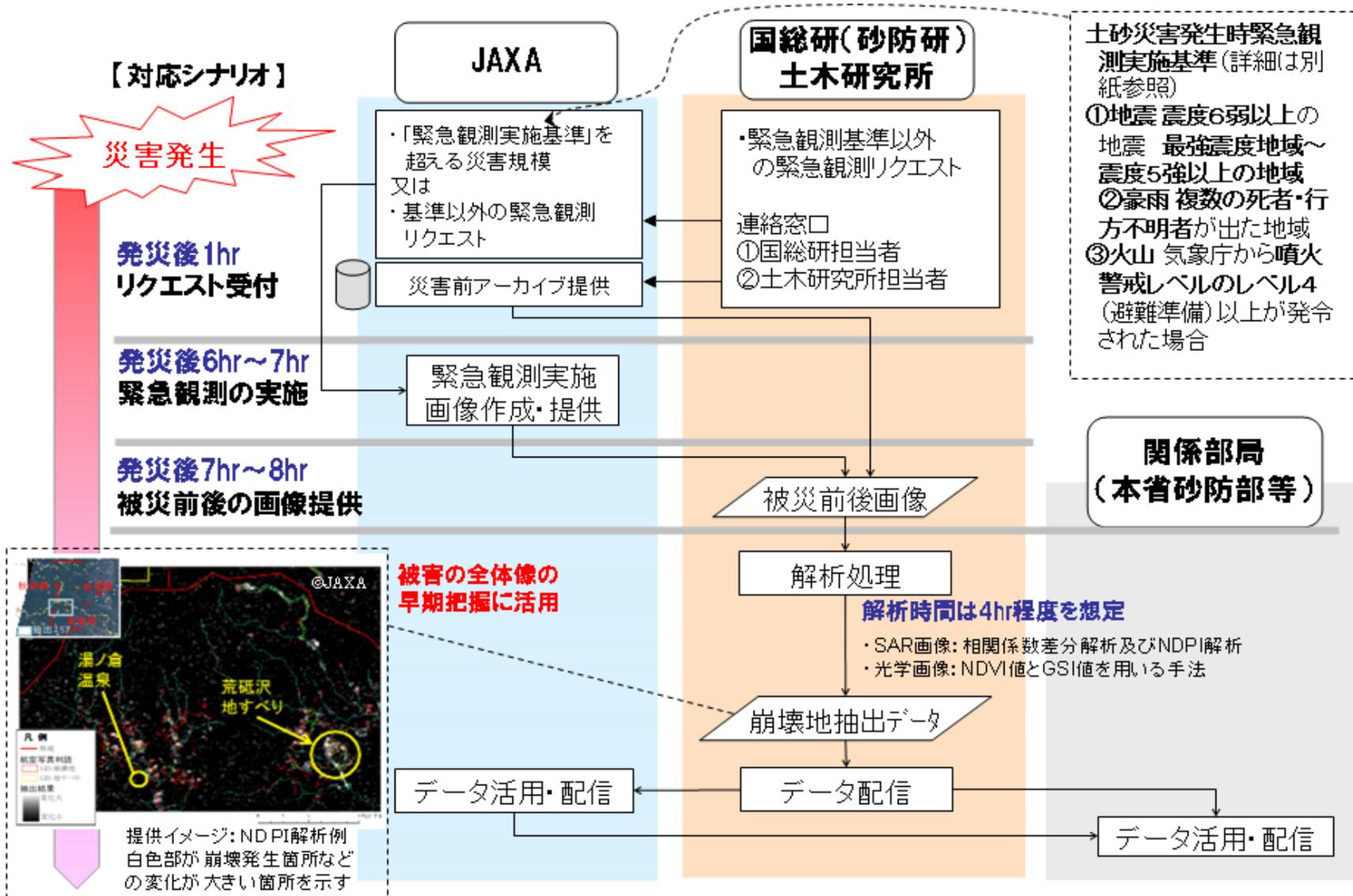
JAXA、国総研(砂防研究室)、(独)土木研究所が連携・協力し、衛星画像データから、大規模土砂災害に係る防災活動に必要な情報を抽出・解釈し、情報利用者へ情報を提供する。



JAXA、国総研、土研の連携イメージ

国総研のアプローチ:  
①大規模土砂災害発生時の迅速な被災状況の把握  
②長期的な流域監視

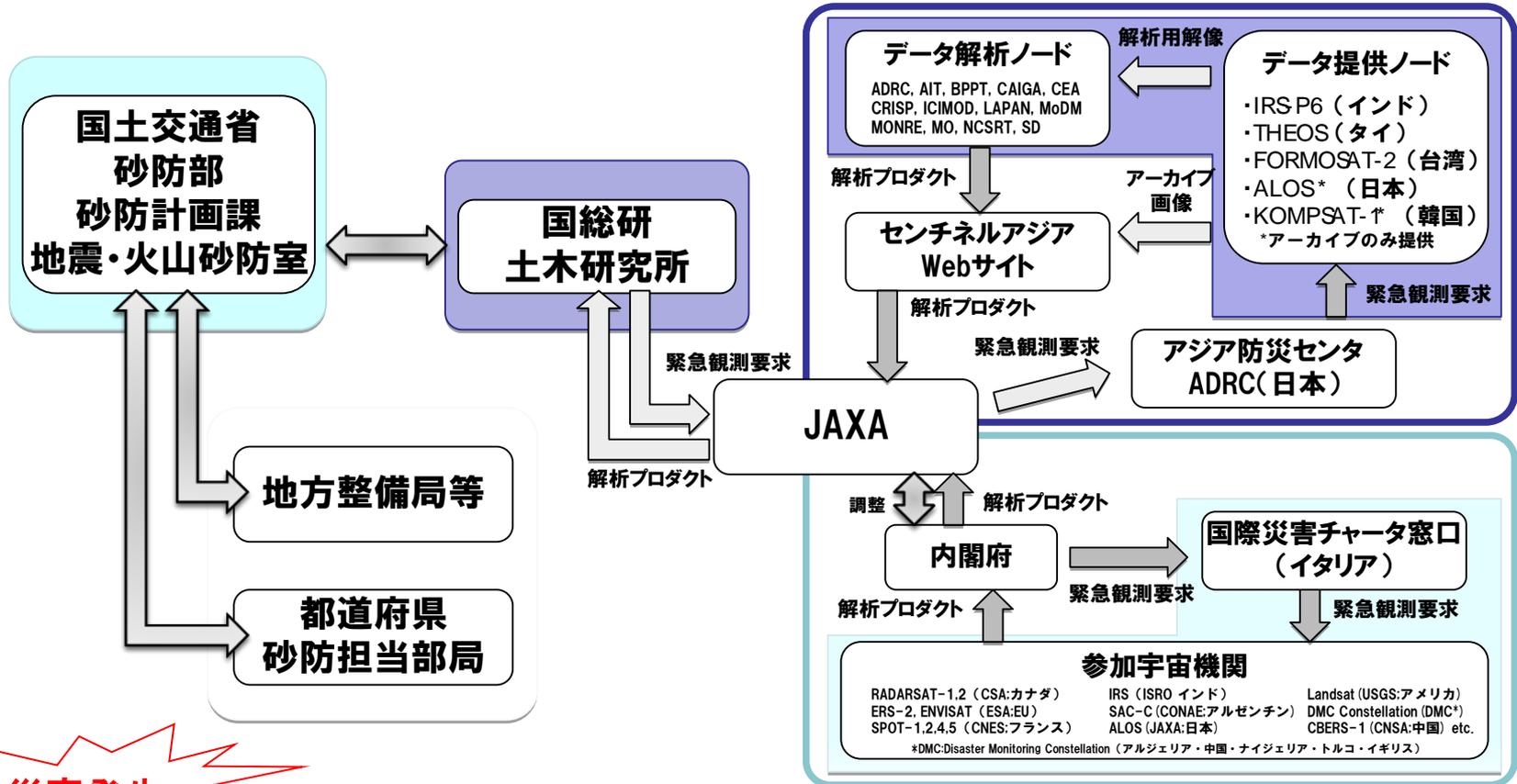
# 国総研の取り組み1. 災害時のJAXAとの連携 (2)



※対応シナリオ(リクエスト受付~画像提供の時間)はJAXAホームページ資料を参考に作成

# 国総研の取り組み1. 災害時のJAXAとの連携 (3)

## センチネルアジア



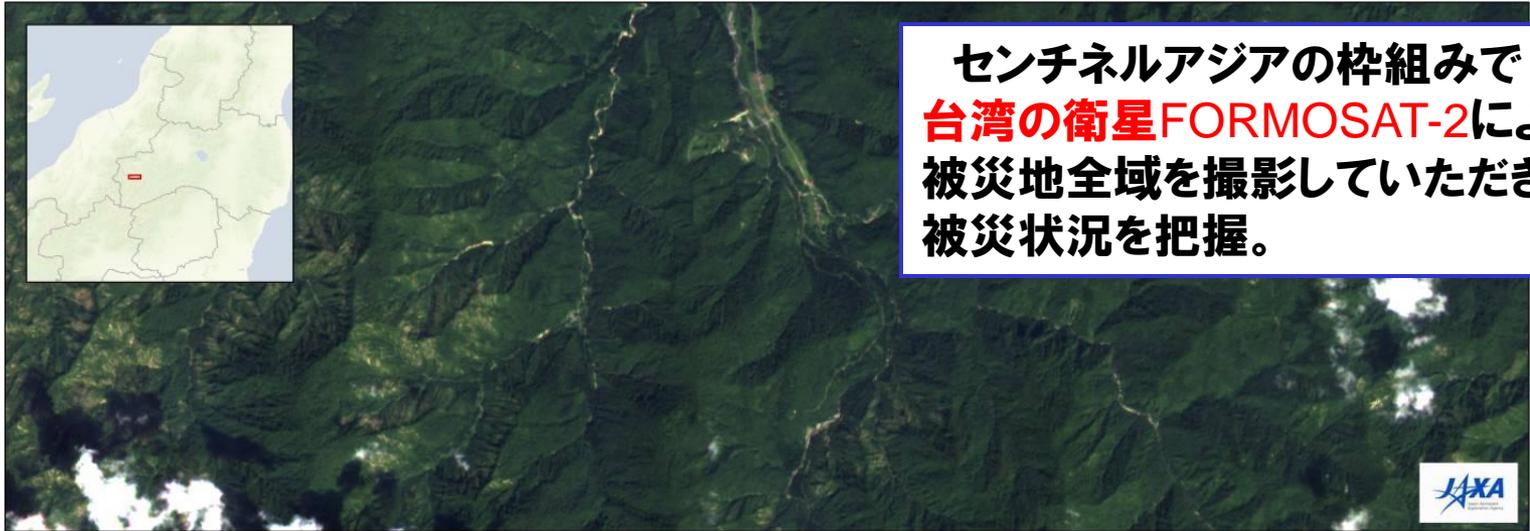
## 国際災害チャータ

災害発生

土砂災害発生時緊急観測実施基準 (以下の基準のいずれかを満たした場合はJAXAが自動的に緊急観測要求を発動)

- ①地震 震度6弱以上の地震 最強震度地域～震度5強以上の地域 (気象庁推計震度分布図等を参考)
- ②豪雨 複数の死者・行方不明者が出た地域 (報道情報を参考)
- ③火山 気象庁から噴火警戒レベルのレベル4 (避難準備) 以上が発令された場合
- ④その他 国土交通省、土木研究所から依頼が来た場合。

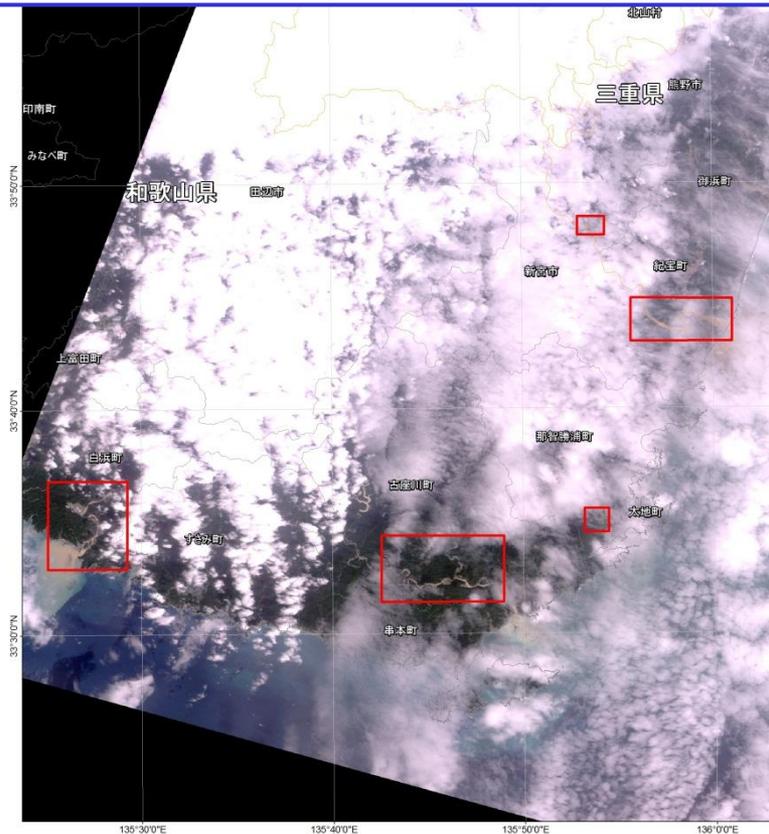
# 国総研の取り組み1. 災害時のJAXAとの連携（4）



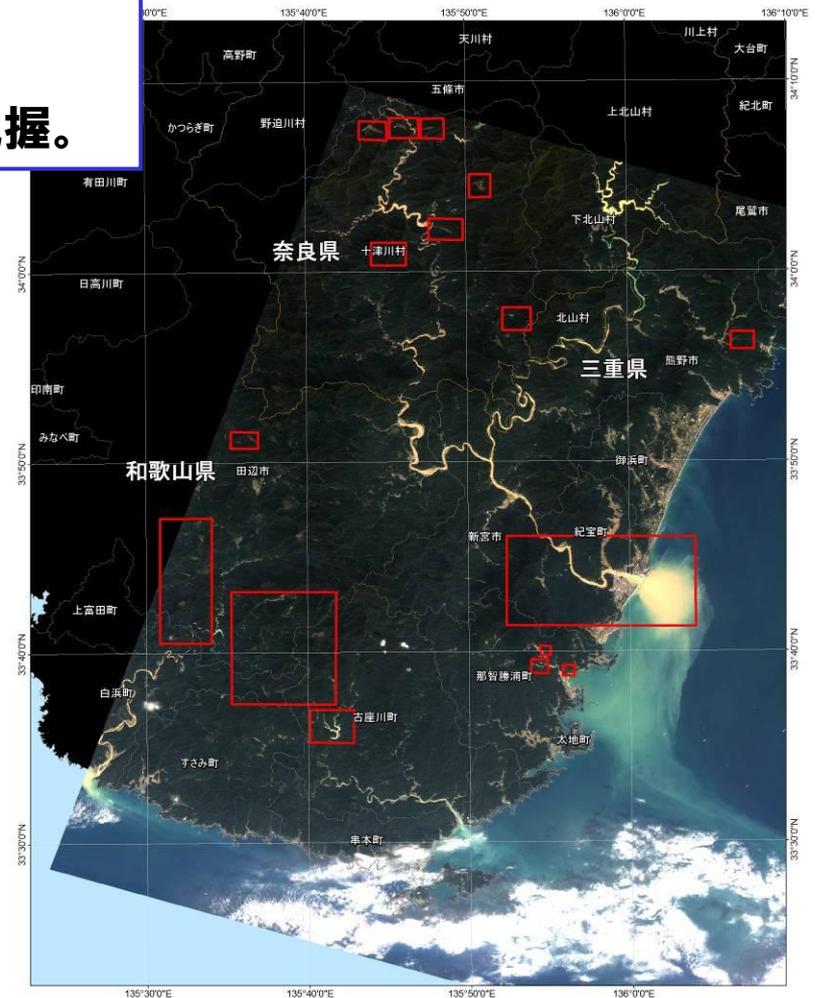
新潟・福島豪雨災害 光学衛星により観測された崩壊状況  
(上：災害前, 下：災害後)

# 国総研の取り組み1. 災害時のJAXAとの連携 (5)

センチネルアジアの枠組みで**台湾の衛星**  
**FORMOSAT-2**他複数の衛星により  
 被災地全域を撮影していただき被災状況を把握。



landslide in Japan



Data Sources  
 Satellite : FORMOSAT-2  
 Resolution : 8.0m  
 Obs Date : 2011/09/05 01:57 (UTC)

Cartographic Information  
 1:110,000  
 Map proj. : JCS2000\_UTM\_Zone\_53N



Data Sources  
 Satellite : FORMOSAT-2  
 Resolution : 8.0m  
 Obs Date : 2011/09/07 01:57 (UTC)

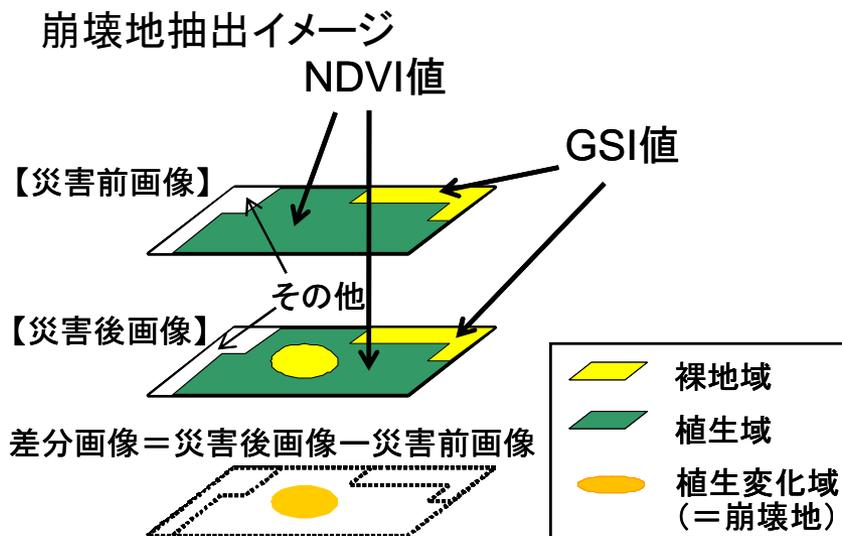
Cartographic Information  
 1:130,000  
 Map proj. : JCS2000\_UTM\_Zone\_53N



# 国総研の取り組み2. 技術開発(1)

砂防研究室

災害発生時の被災状況の把握



植生域の指標

NDVI値(正規化植生指数)

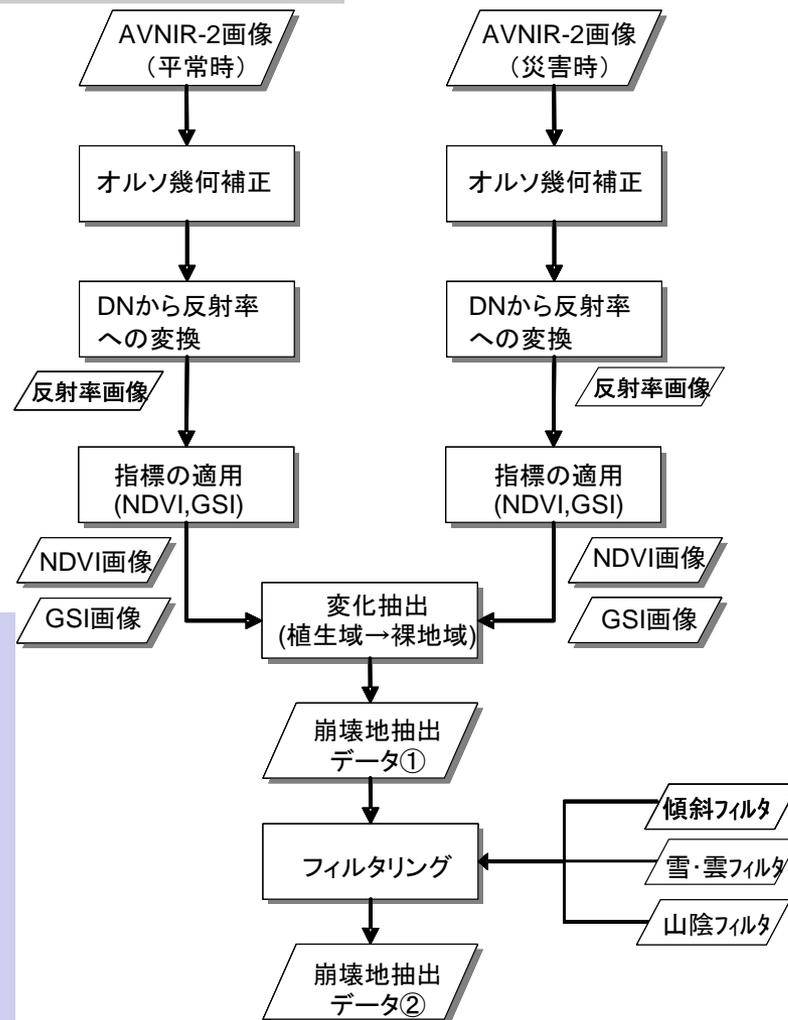
$$NDVI = (Band4 - Band3) / (Band4 + Band3)$$

裸地域の指標

GSI値(粒度指数)

$$GSI = (Band3 - Band1) / (Band3 + Band2 + Band1)$$

崩壊地抽出フロー



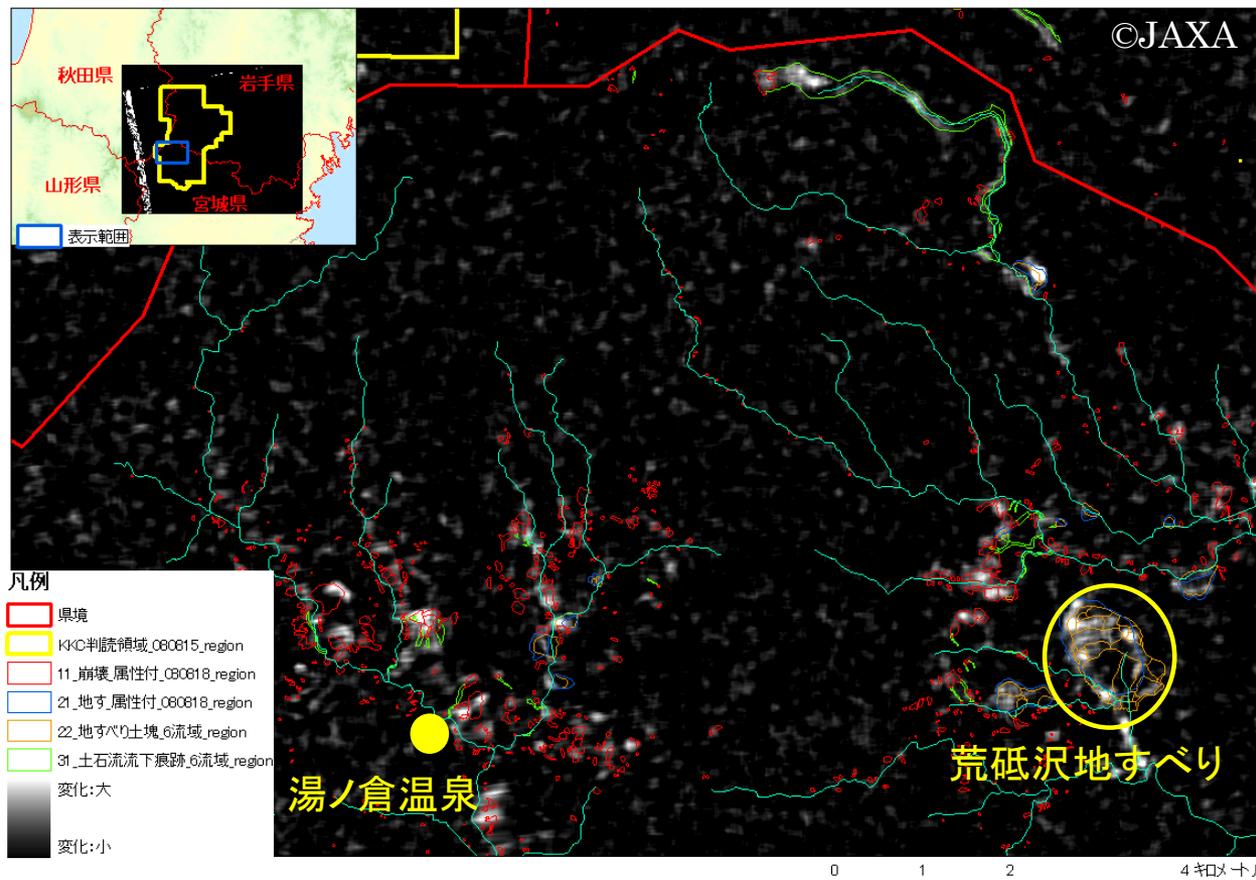
# 国総研の取り組み2. 技術開発 (2)

ALOS(だいち)PALSARデータのNDPI解析、MEANフィルタを用いた崩壊地抽出

砂防研究室

◎平成20年岩手・宮城内陸地震

\* 岩手・宮城内陸地震の湯ノ倉温泉・荒砥沢ダム付近



- 迫川上流の湯ノ倉温泉周辺の集中した崩壊地、
- 荒砥沢地すべりの大規模崩壊地は、定性的ではあるが白く浮き出ており、
- 大規模な崩壊が集中して発生した箇所を概ね把握

図 平成20年岩手・宮城のNDPI解析結果

(観測日:2007/6/21・2008/9/23、使用データはMEANフィルタ後のデータ、12.5m解像度)

# 衛星による土砂災害監視体制・現状の課題

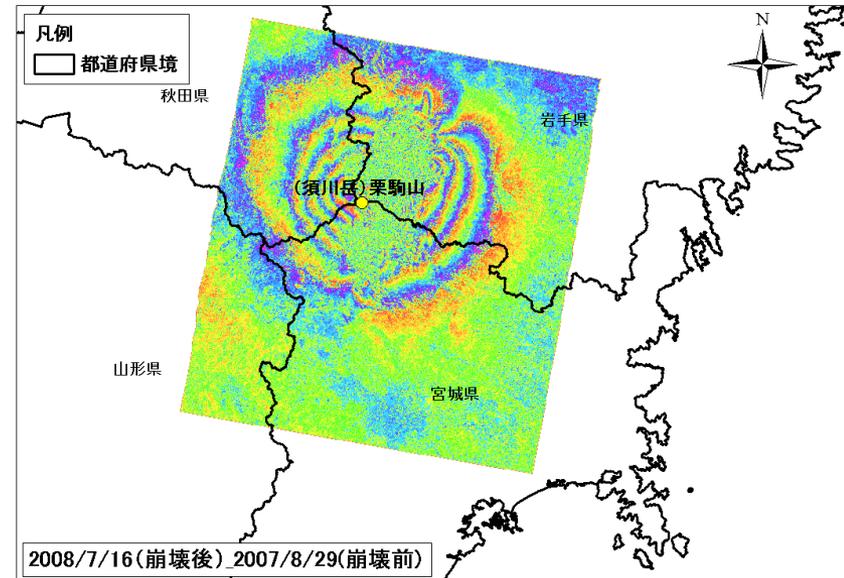
## 1. 他国の衛星に依存した観測環境

センチネルアジア・国際災害チャータ・・・**災害時に発動**

- 災害直後以外に利用できない；中長期モニタリング不可
- 災害前ライブラリがない
- 観測パラメータがバラバラ(目立つ箇所だけに集中してしまう)

## 2. LバンドSAR衛星の不在： **森林域での干渉解析が困難**

日本の山間地域の大部分が  
植生に覆われている！



H20岩手・宮城内陸地震前後でのPALSAR干渉解析

# 土砂災害監視体制におけるSAR衛星の重要性

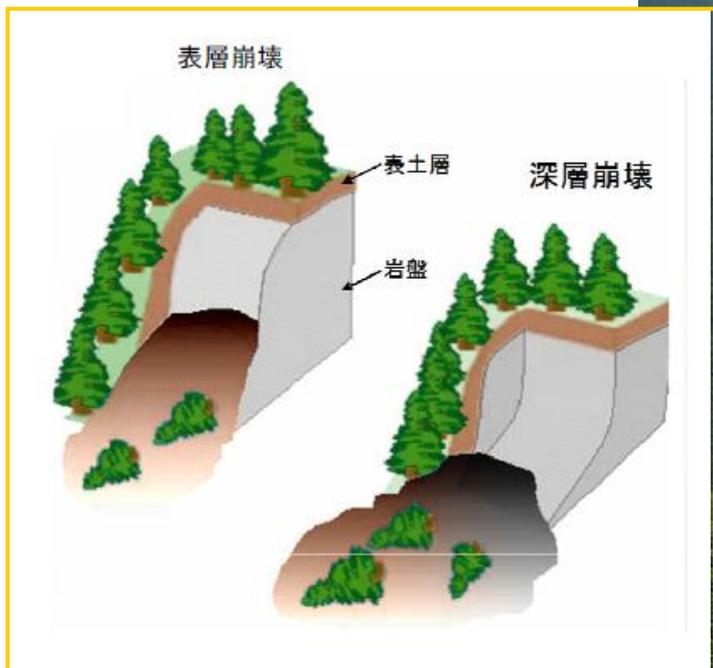
- ①天候の影響を受けにくい観測システム  
・・・緊急時にも確実に広域調査が可能
- ②DInSAR解析による微かな地形変化抽出  
・・・平常時における大規模崩壊兆候の抽出可能性

大規模土砂災害の一つ

『**深層崩壊**』の調査・監視ツールとして有用！

# 深層崩壊とは

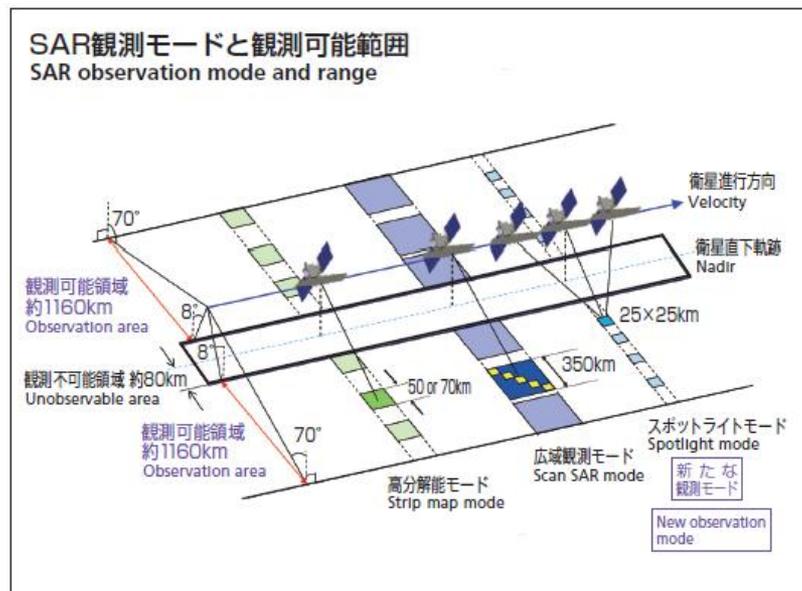
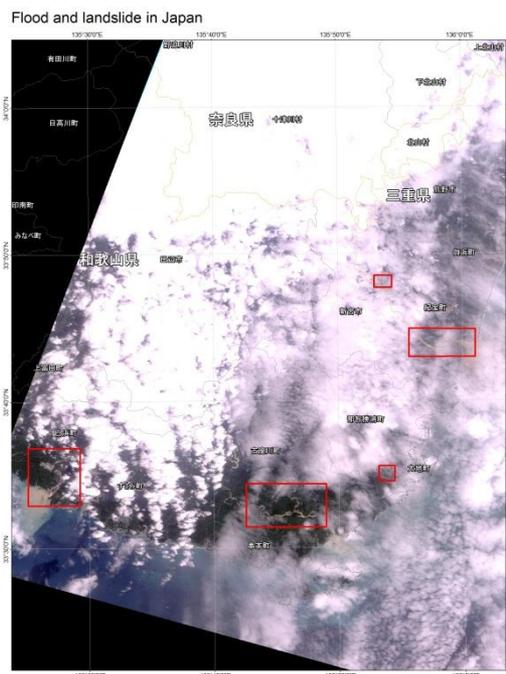
「山崩れ・崖崩れなどの斜面崩壊のうち、すべり面が表層崩壊よりも深部で発生し、表土層だけでなく深層の地盤までもが崩壊土塊となる比較的規模の大きな崩壊現象。」 ※(「改訂 砂防用語集」)



# ALOS-2に期待する効果1.

## 悪天候時における広域土砂災害発生直後の調査

- ① 広域を対象とした大規模崩壊有無の把握
- ② 災害前後画像による被災状況分布の把握

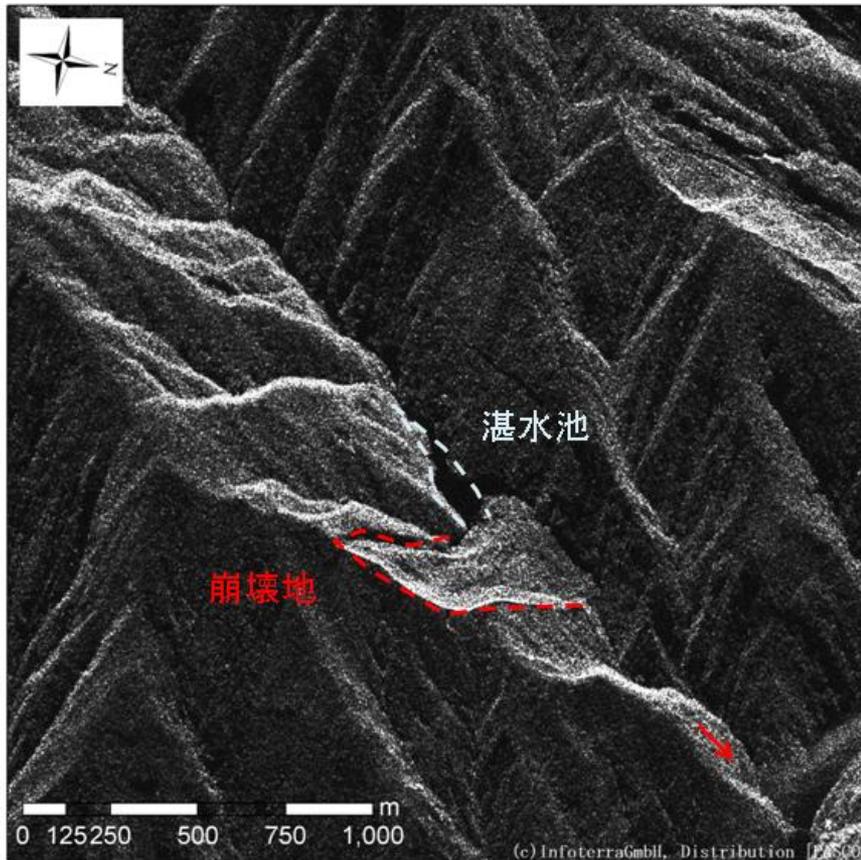


JAXA ALOS-2パンフレットより引用

⇒ 河道閉塞など2次災害の危険箇所の早期特定

# 事例紹介：紀伊半島・台風12号災害

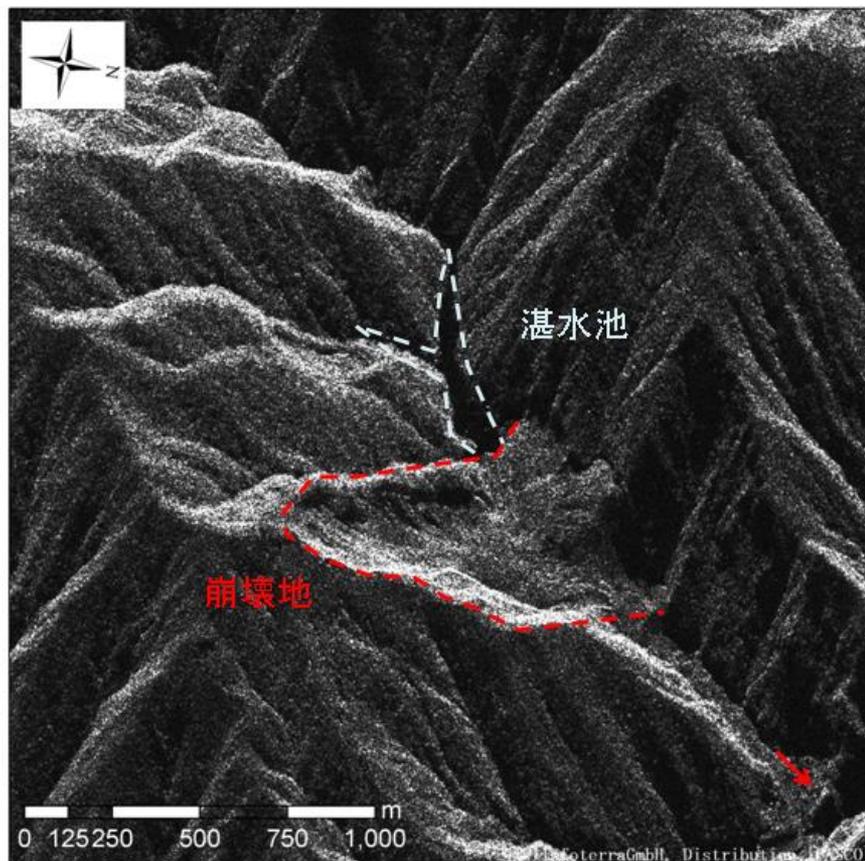
TerraSAR-X StripMapMode 地上分解能3m



長殿地区

# 事例紹介：紀伊半島・台風12号災害

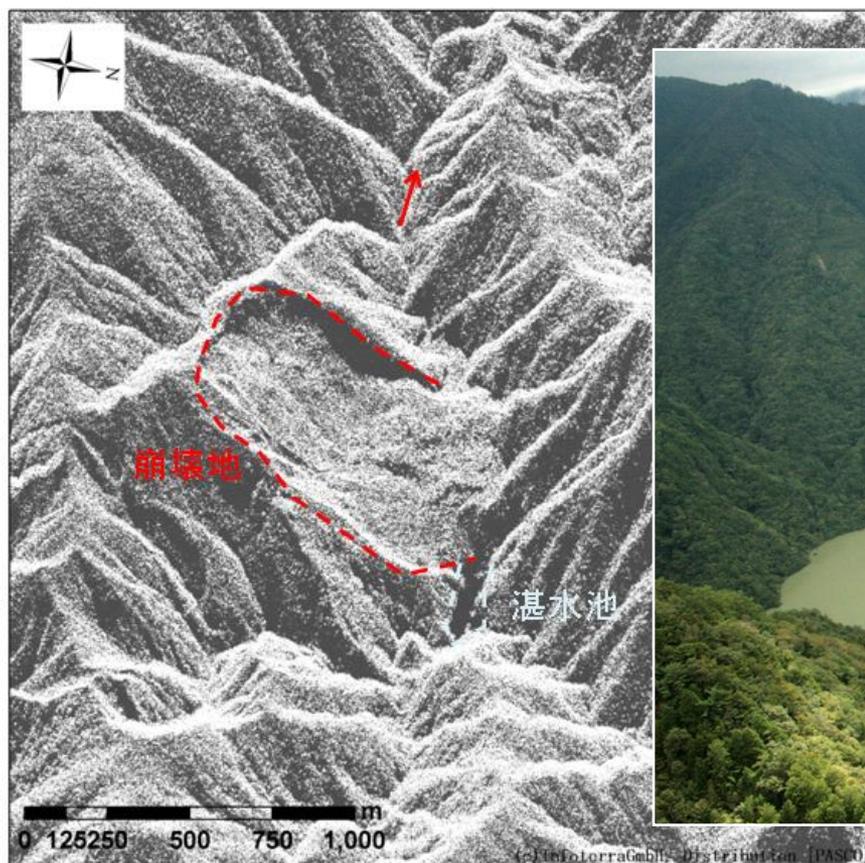
TerraSAR-X StripMapMode 地上分解能3m



赤谷地区

# 事例紹介：紀伊半島・台風12号災害

TerraSAR-X StripMapMode 地上分解能3m



栗平地区

# ALOS-2に期待する効果2.

## LバンドSARの複数データセットによるDInSAR解析

植生に覆われた斜面から深層崩壊の原因となる  
**岩盤クリープ・地すべり**の兆候を抽出できる可能性



# 土砂災害監視機能として想定される課題

## ①緊急観測する上での最適な観測パラメータ

**地形条件を考慮した災害時の運用プログラム立案**  
(レイオーバー・フォアショートニング・シャドーイング対策)

## ②干渉解析結果の複雑な解釈

- ・電離層誤差
- ・**大気遅延誤差**・・・山間部は水蒸気が溜まり易い

地形変状なのか？ノイズの影響なのか？

干渉解析の高度化に伴い頻発するおそれあり  
(高感度ゆえのノイズの発現)

**定量的・確実性の高い判断フローの確立が必要**

# 今年度の国総研の取り組み

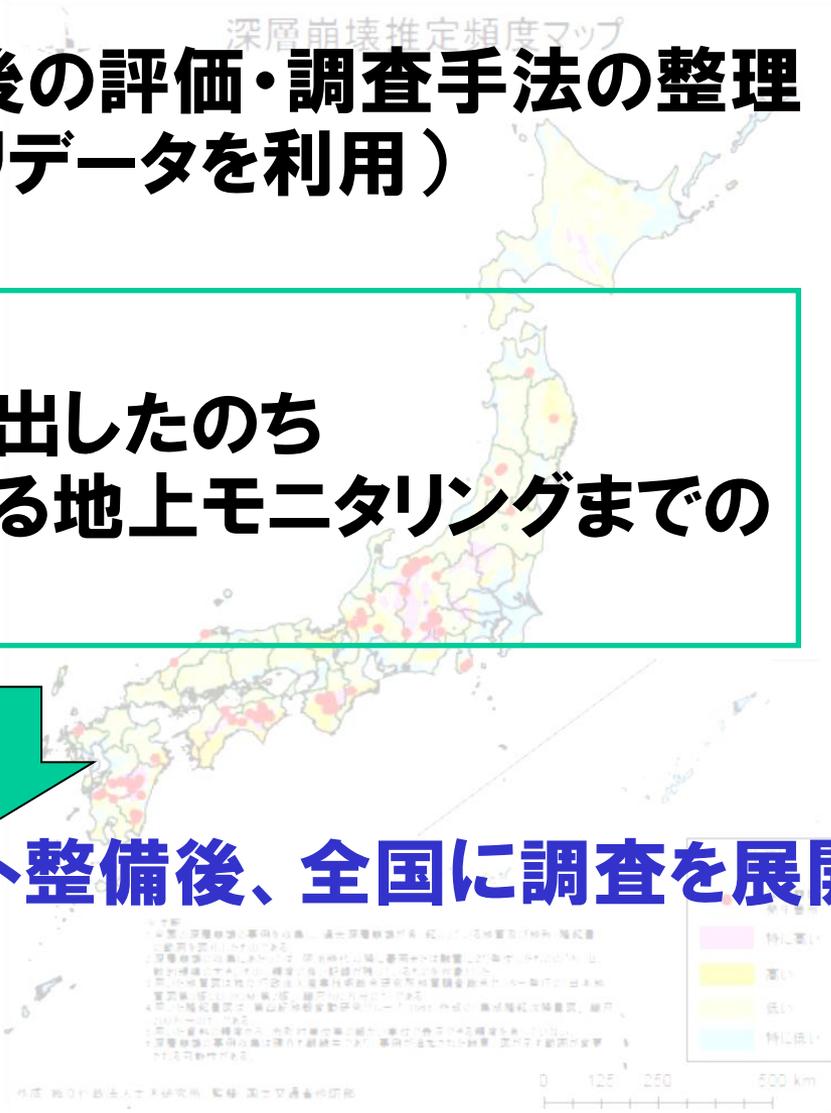
## 干渉解析による変位抽出後の評価・調査手法の整理 (ALOS PALSARライブラリデータを利用)

**【モデル地区を対象】**

**地形変状をDInSARで検出したのち  
現地調査・監視機器による地上モニタリングまでの  
一連の調査フローを確立**

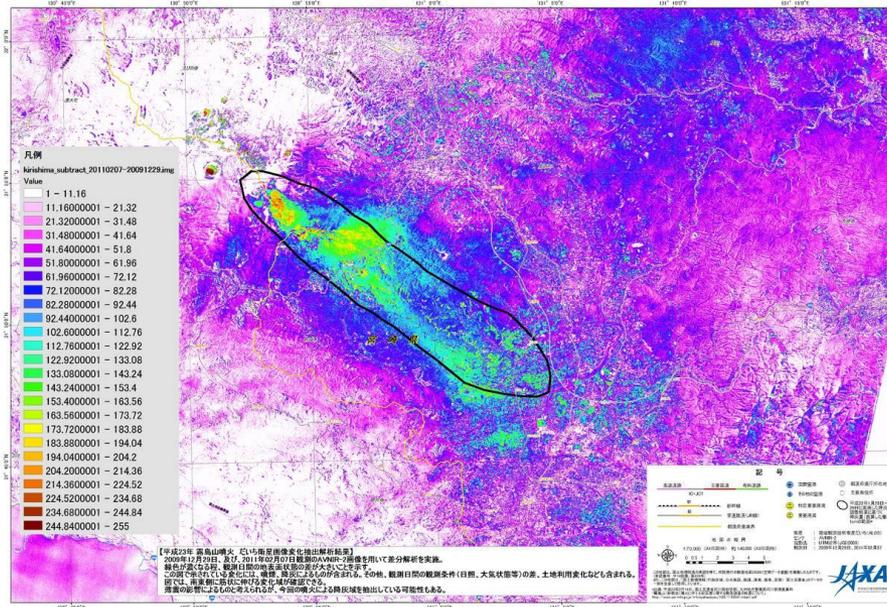


**ALOS-2干渉解析データセット整備後、全国に調査を展開**

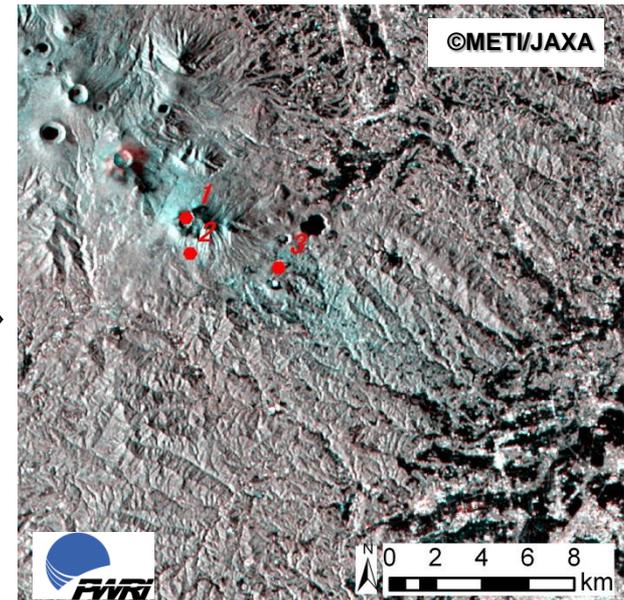
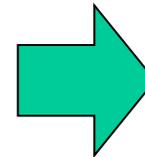


# その他の課題：火山噴火対応

- ◆降灰分布
- ◆火砕物堆積分布
- ◆大規模地形改変  
⇒ 氾濫シミュレーションの入力データに反映



ALOS AVNIR2



ALOS PALSAR

(火山噴火予知連絡会 衛星解析グループ「陸域観測技術衛星データによる火山活動の評価及び噴火活動の把握に関する共同研究」による成果)

# まとめ

## ALOS-2による国土モニタリング

- ① 広域土砂災害発生直後の河道閉塞把握
- ② 深層崩壊の兆候抽出

災害後の被害状況把握のみならず、  
**防災・減災に貢献できる可能性を持つ**

