

2008年岩手・宮城内陸地震の地盤変動と InSAR変位量の関係

○齊藤隆志・松波孝治・福島 洋(京都大学防災研究所)

Surficial displacements and InSAR results of 2008 Iwate-Miyagi Nairiku Earthquake

**Takashi Saito, Koji Matsunami and Yo Fukushima
(Kyoto Univ., Japan)**

はじめに

- 地震時に、地表に現れる変位
- 地震断層による地殻変動成分と
- 強震動が地盤に加わることによってローカルな地形・水文・地質などの条件によって地盤沈下・液状化・斜面崩壊・地すべりなどが発生

- 地震によって発生する土砂地盤災害・建築物の被害(人命被害)の予測
- このローカルな地盤の各条件と地表変位の関係の把握
- 広範囲に地表変位を検出できるInSARに期待



The contour lines of the surficial displacement by InSAR(ascending)
5 centimeter intervals

震央に近い地域では、地表変位のコンタが明瞭
で震央からの距離によるが

Epicenter



-45cm

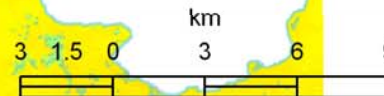
-30cm

Azimuth direction
(N80° E)

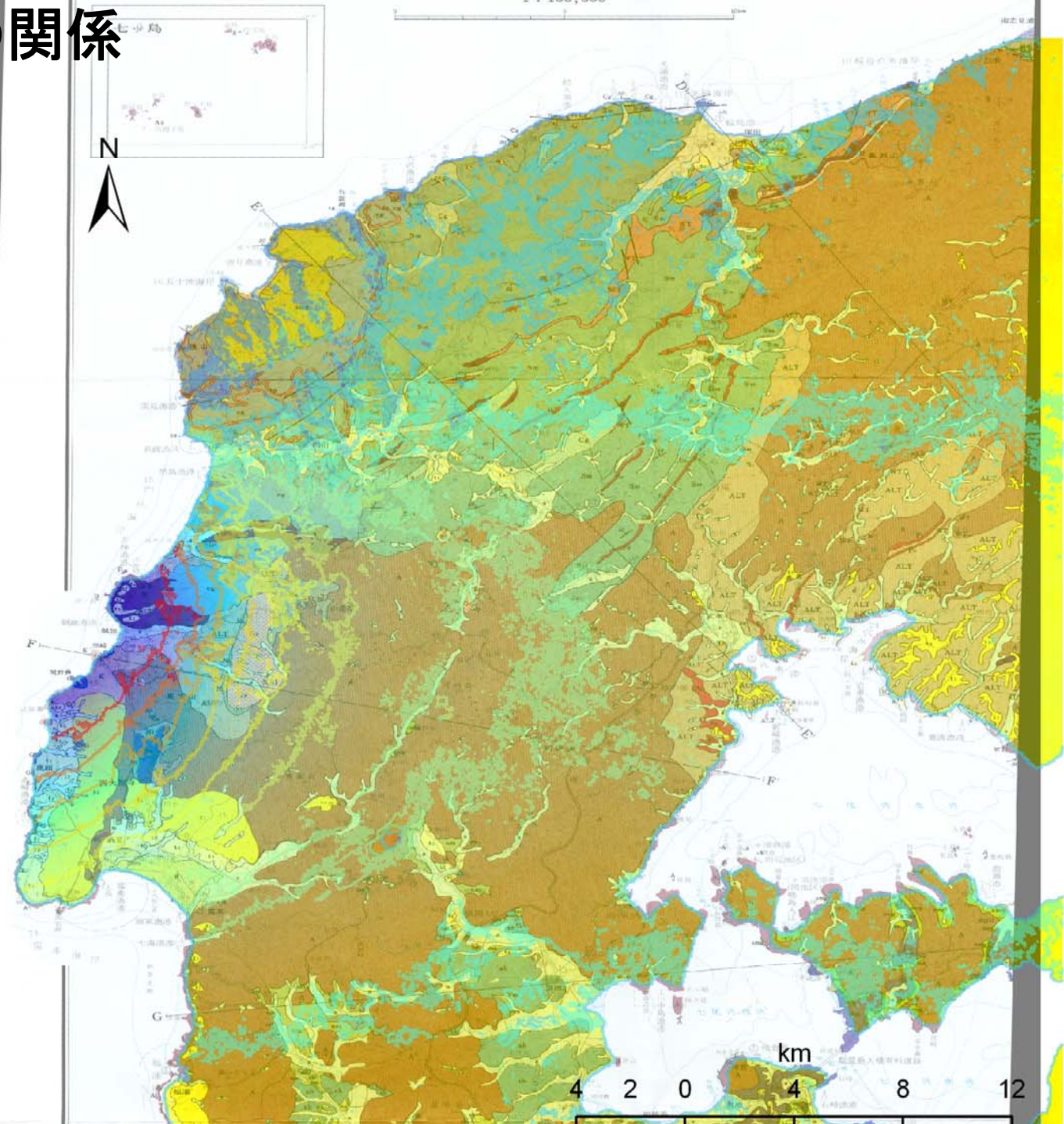
地すべり地であるということの確認

Ground range

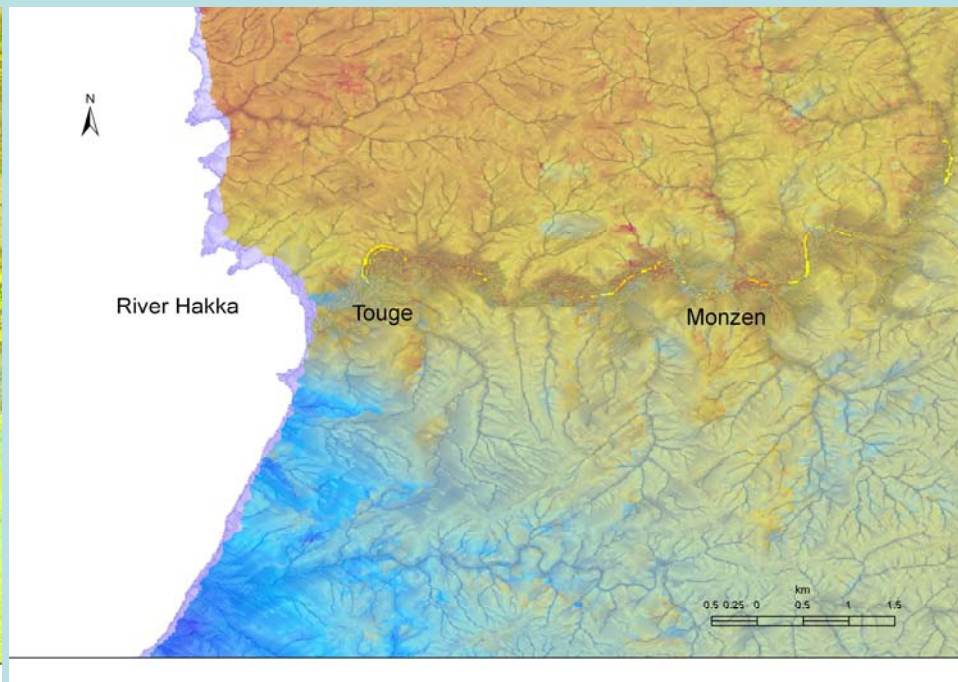
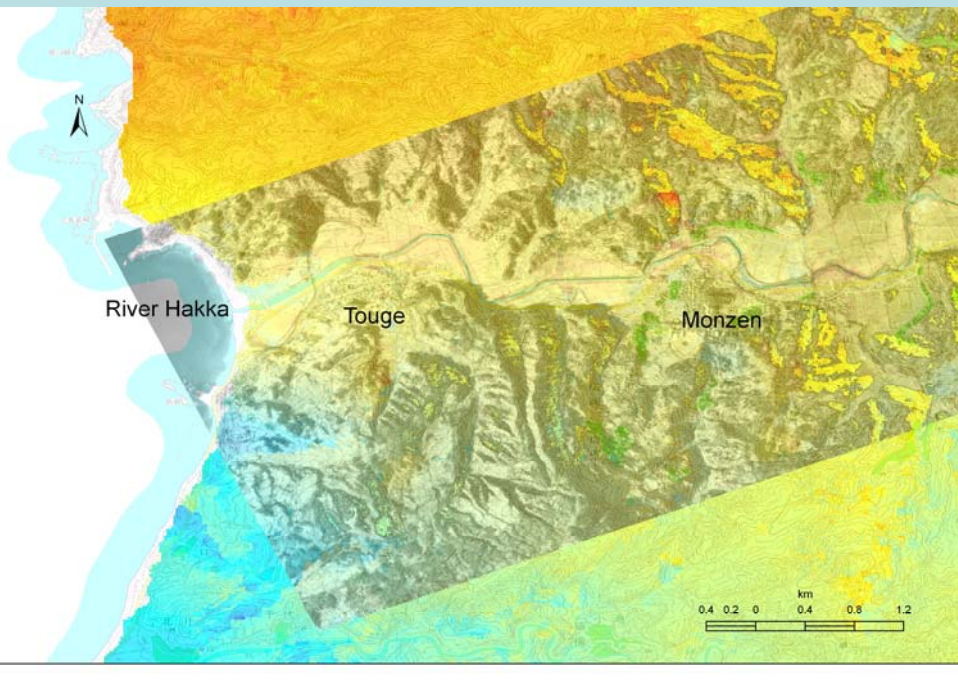
震央から遠い部分では、コンタが不明瞭と
なり、河川システムと良い対応がある



表層地質との関係

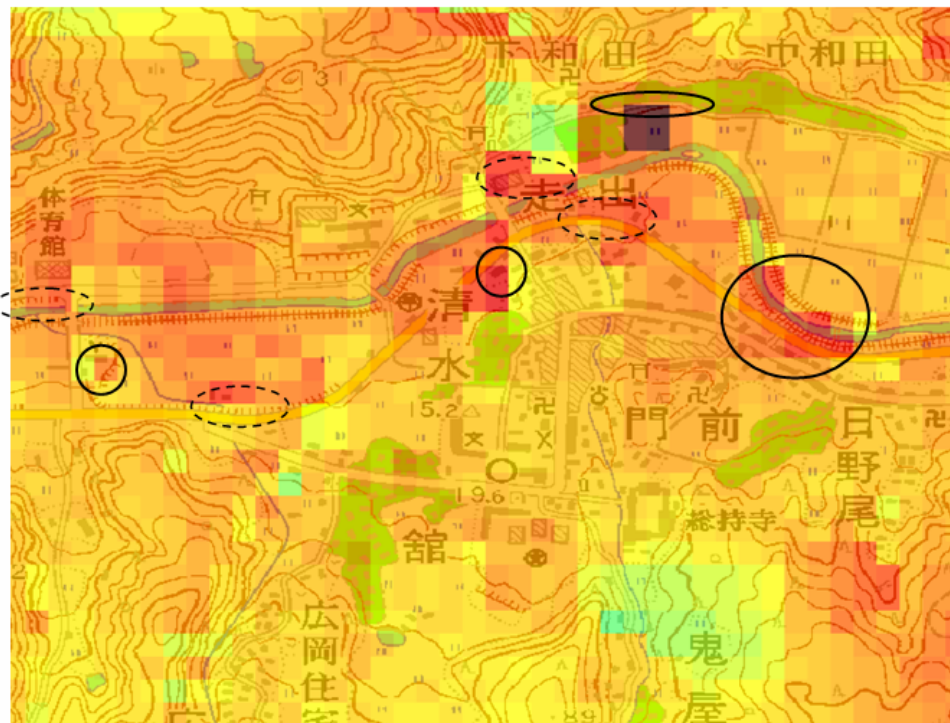


左：過去の空中写真による旧河道の検出
右：10mDEMによる扇状地・沖積地との抽出



InSAR解析結果による現地での地表変位の確認

門前地区の地表変位の例



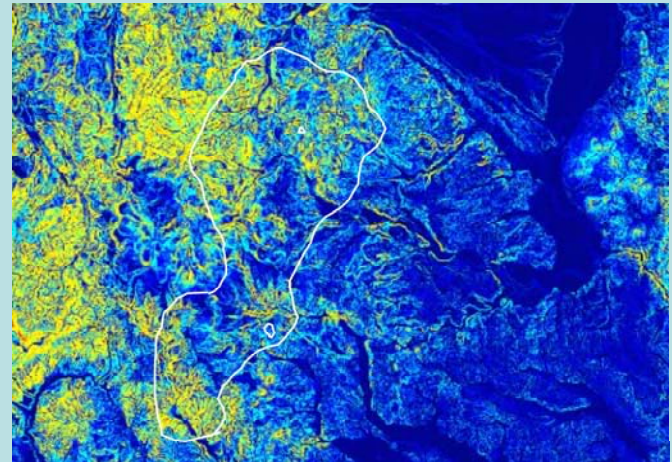
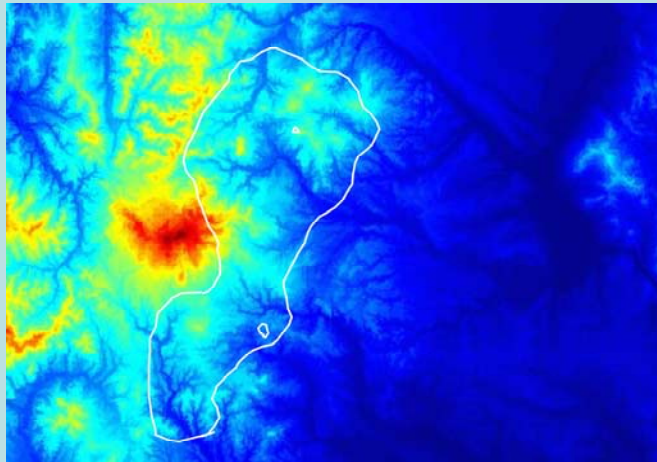
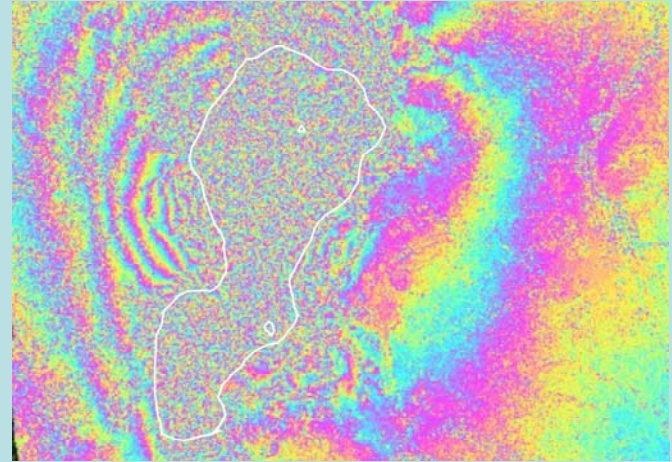
門前町防災センターの地盤沈下の例



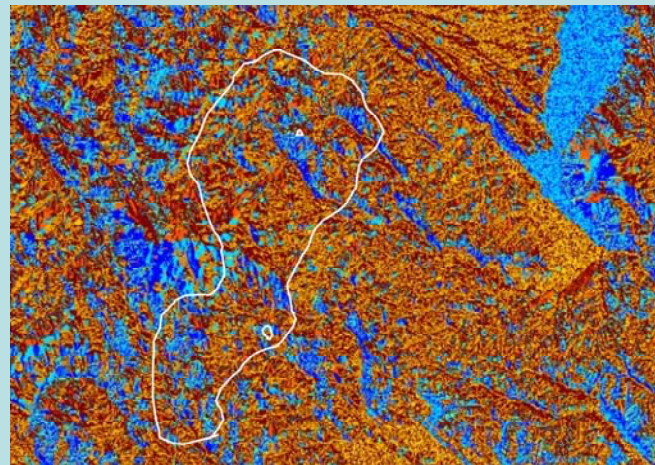
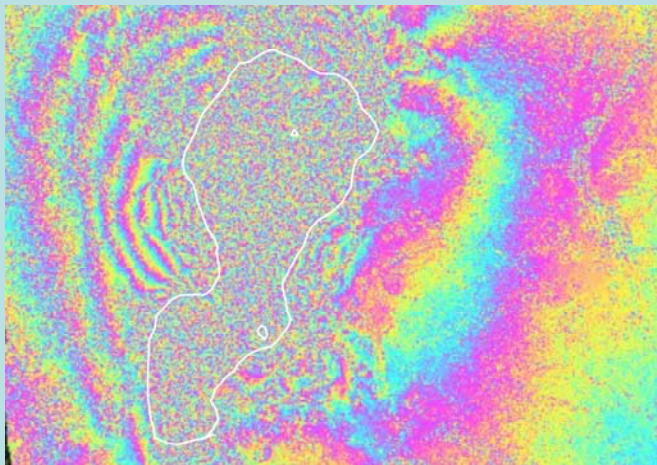
2007年能登半島地震

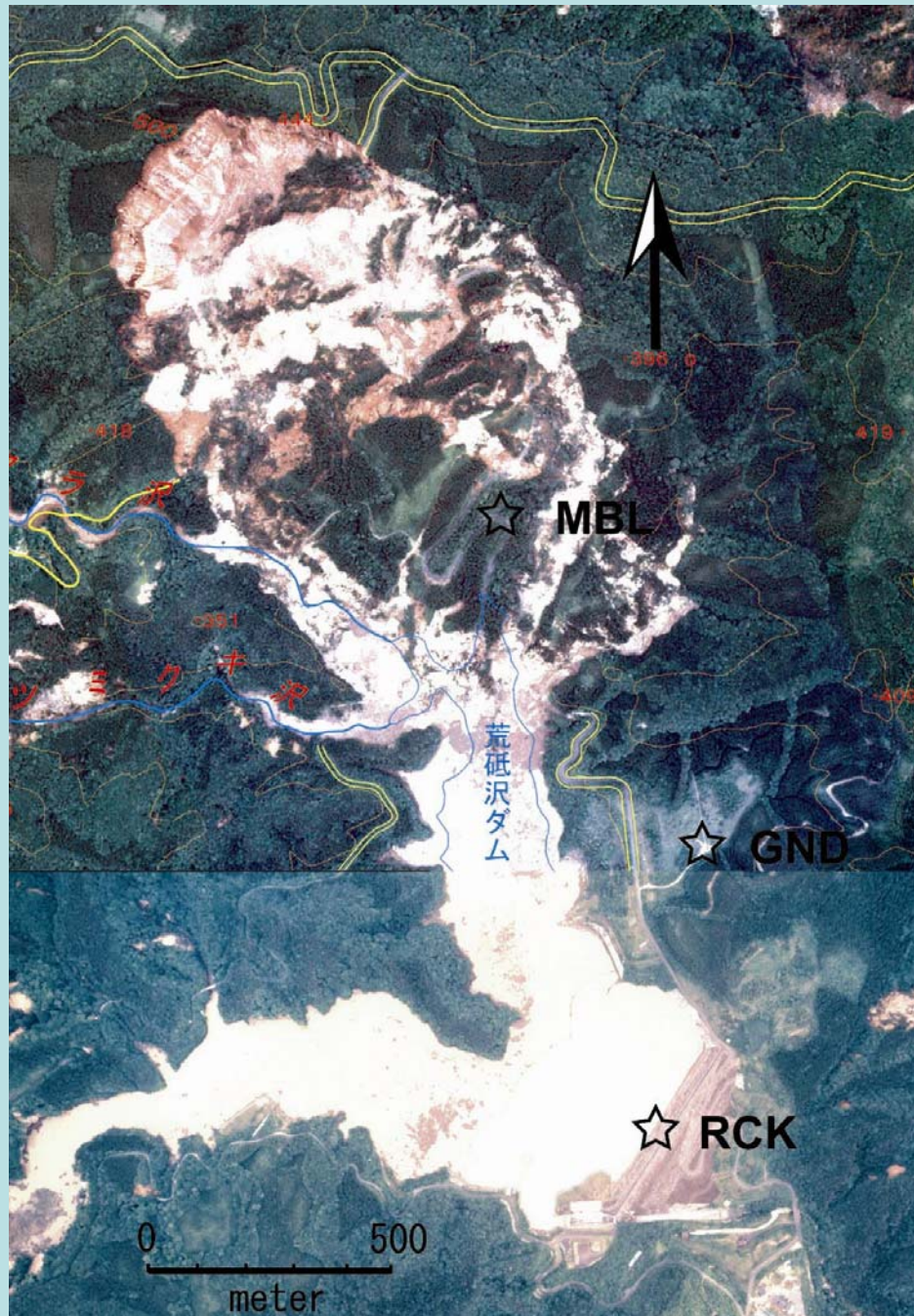
- InSARによる地表変位の発生位置の検出
- 既往地すべり地の分布と旧河道, 沖積地や扇状地の位置とに有意な関係
- InSAR解析結果で地表変位を検出することが可能
- GIS手法によって視覚的に示した

左上:空中写真 右上: InSAR
左下:高度分布 右下:傾斜分布



左上: InSAR 右上: 斜面方向
左下: 地質分布 右下: upstream area





荒砥沢ダムでの地すべりを伴う物質移動

短時間で、これまでに類を見ない大規模な地すべりを伴う地表変状が発生

この付近では、様々な形態の土砂移動が発生

→

地表変位が大きく、移動方向も複雑

手法

- GIS手法
- 地震発生前後の空中写真
- 地形図(1/25000)
- 地質図
- 防災科技研公開の地すべり分布図
- 10m数値地形図による地形解析
- 写真判読
- 現地調査による確認
 - 地表変状の特徴を明らかにし,
その発生 of 初期の段階のプロセス
および引き続く土塊の移動様式の検討

地震動の特徴

- 上下方向の最大加速度 1000galを越え、
- 卓越周期 3Hz程度
1秒以内の比較的短い周期
- 震動の繰り返し数が多い
→液状化が
発生しやすい強震動

構成物質

凝灰岩・溶結凝灰岩

粘土鉱物に乏しく粘着力が低い

北海道南西沖地震(1993)

北海道東方沖地震(1994)

第四紀火山碎屑物の液状化・流動化が発生

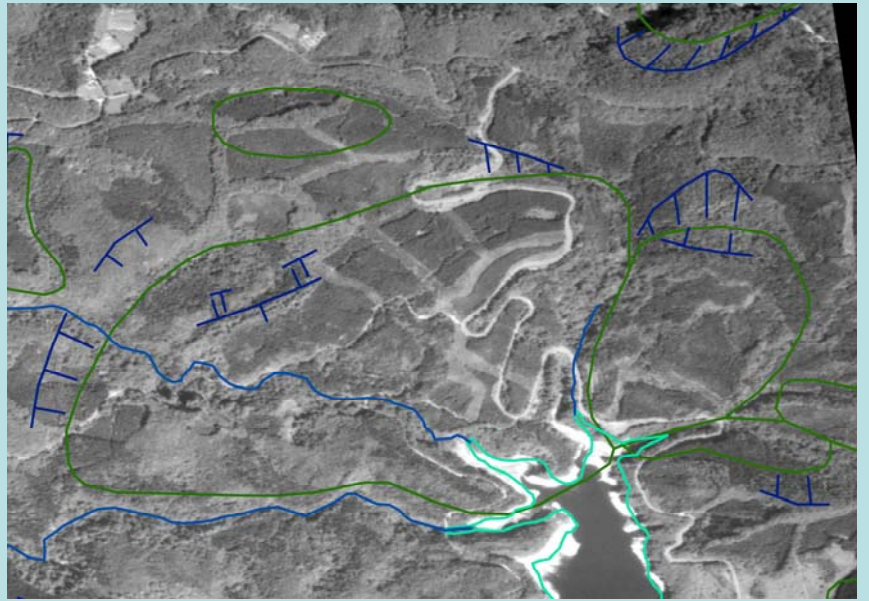
シツミクキ沢での橋の破壊

- シツミクキ沢では、橋が破壊
- 橋の下流でいったん閉塞が生じた後、閉塞部分が決壊
- 橋の地上構造物は上流へ、橋脚は下流に移動
- 堆積物をみると、均質で高濃度かつ高速の流れ、すなわち、泥流または水面下では乱泥流状の流れが存在したと考えられる

荒砥沢ダムの水位記録

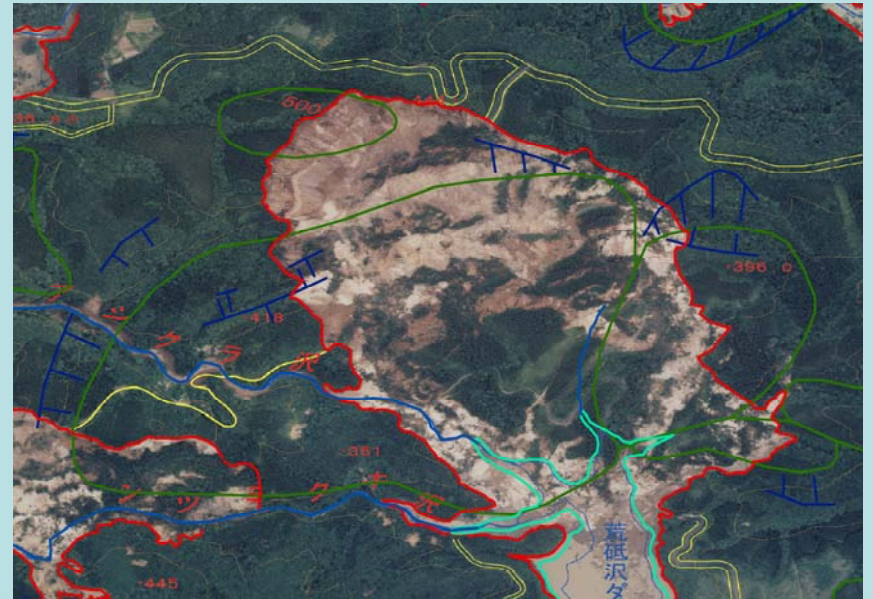
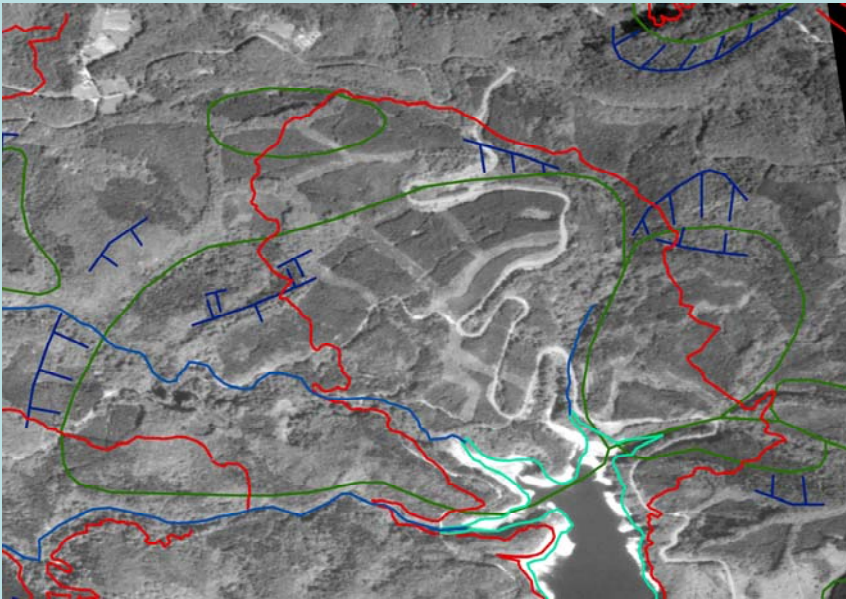
- 荒砥沢ダムは、1998年に完成湛水
- 地震発生時水位，標高268.48m
(6月14日午前08:00JSTの貯水位)
- ダム湛水により谷部・斜面脚部の地下水位上昇
(20m以上)
- 土砂移動は短時間に終了(地震発生時前後のダム湖の貯留量の変化をから、ダム湖内のバックウォーターに感じる部分への土砂の流入は、8時43分から、9時0分までの17分間)

左:地震後の地表変状(国土地理院公表オルソ写真)
右:地震発生前(2006年)航空写真+地すべり分布



左：+地表変状の生じた範囲（赤）

右：地震発生時のダム湖面（移動土塊が谷部を埋めて停止）



まとめ

- 地震波による強震動が粘着力の弱い高い地下水位を有する土塊に加わり
- 液状化・側方流動が発生
- 一連の土塊の不安定が短時間で斜面上方に伝搬
- 類を見ない大規模な物質移動現象の発生
- 液状化の範囲の特定が必要

使用した空中写真は、国土地理院発行のものである。また、アジア航測(株)からDMCから作成した測量データをご提供いただいた。ここに、謝意を表します。また、PALSARデータの所有権は経済産業省及びJAXAにあります。