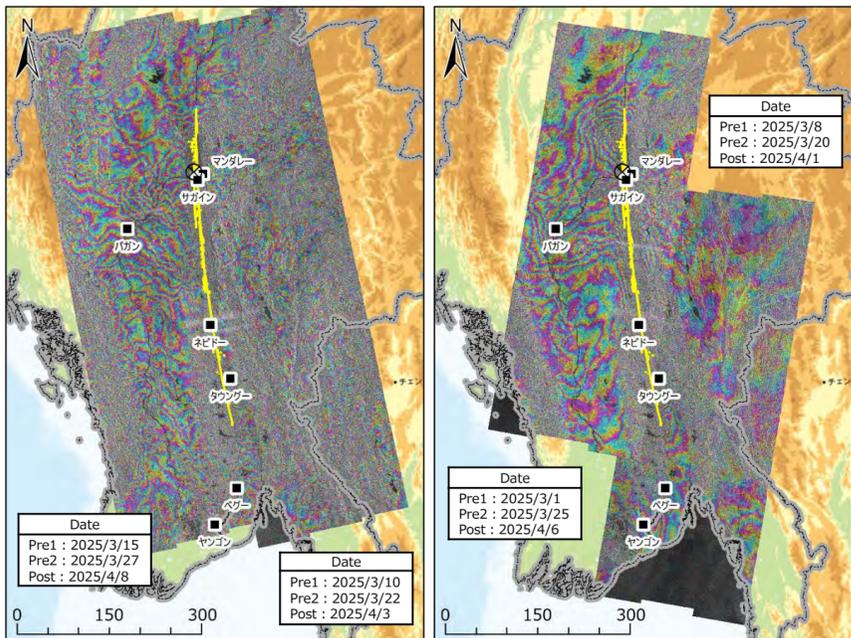


# 2025年ミャンマー地震の干渉SARによる建物被害抽出

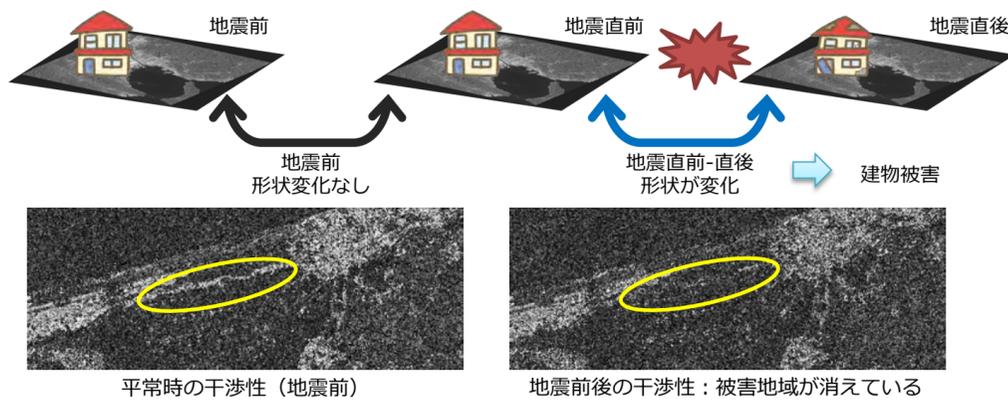
## はじめに

2025年3月28日午後0時50分ごろ、ミャンマーでマグニチュード7.7 (USGS発表) の大規模な地震が発生した。欧州宇宙機関 (ESA) が運用する合成開口レーダ (SAR) 衛星「Sentinel-1」の観測データを用いて、建物被害状況の推定やその他分析を実施した。



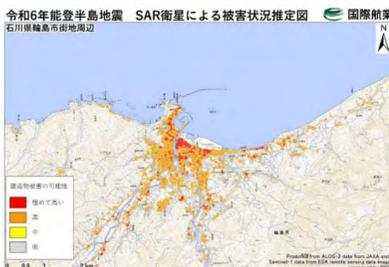
使用したSentinel-1の観測日と干渉画像

## 1. 建物被害解析手法



地震前および地震直前直後の3時期の観測画像から干渉性の比を求め、建物の被害度を表すNBDI(Normalized Building Damage Index)(eq.1)を定義。  

$$NBDI = 1 - \frac{\text{coherence value calculated from co-seismic pair}}{\text{coherence value calculated from pre-seismic pair}} \quad (\text{eq.1}) \quad \text{Where } (NBDI: NBDI \geq 0, 0 : NBDI < 0)$$

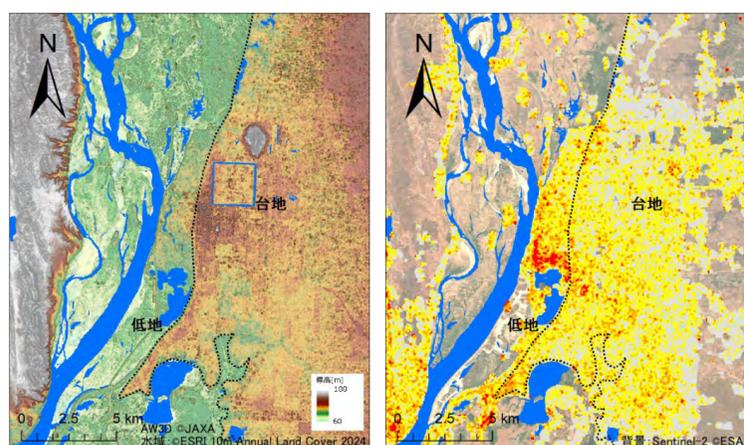
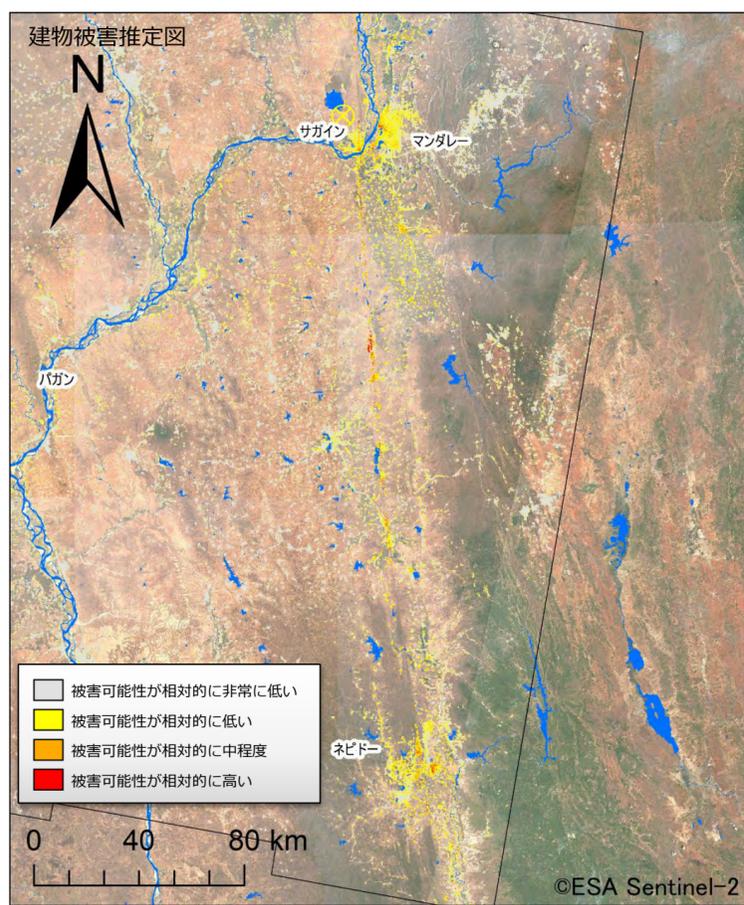


本日から2024(3)で能登半島地震で行った事例 ※この時はALOS-2とSentinel-1を統合使用

凡例	NBDI	備考
Red	0.6-	被害の可能性が相対的に高い 建造物がほぼ全壊と考えられる区域
Orange	0.4-0.6	被害の可能性が相対的に中程度 高い割合で建造物被害が発生していると思われる区域
Yellow	0.2-0.4	被害の可能性が相対的に低い 一定の割合で建造物被害が発生していると思われる区域
Grey	0-0.2	被害の可能性が相対的に非常に低い ほぼ被害が無いと思われる区域

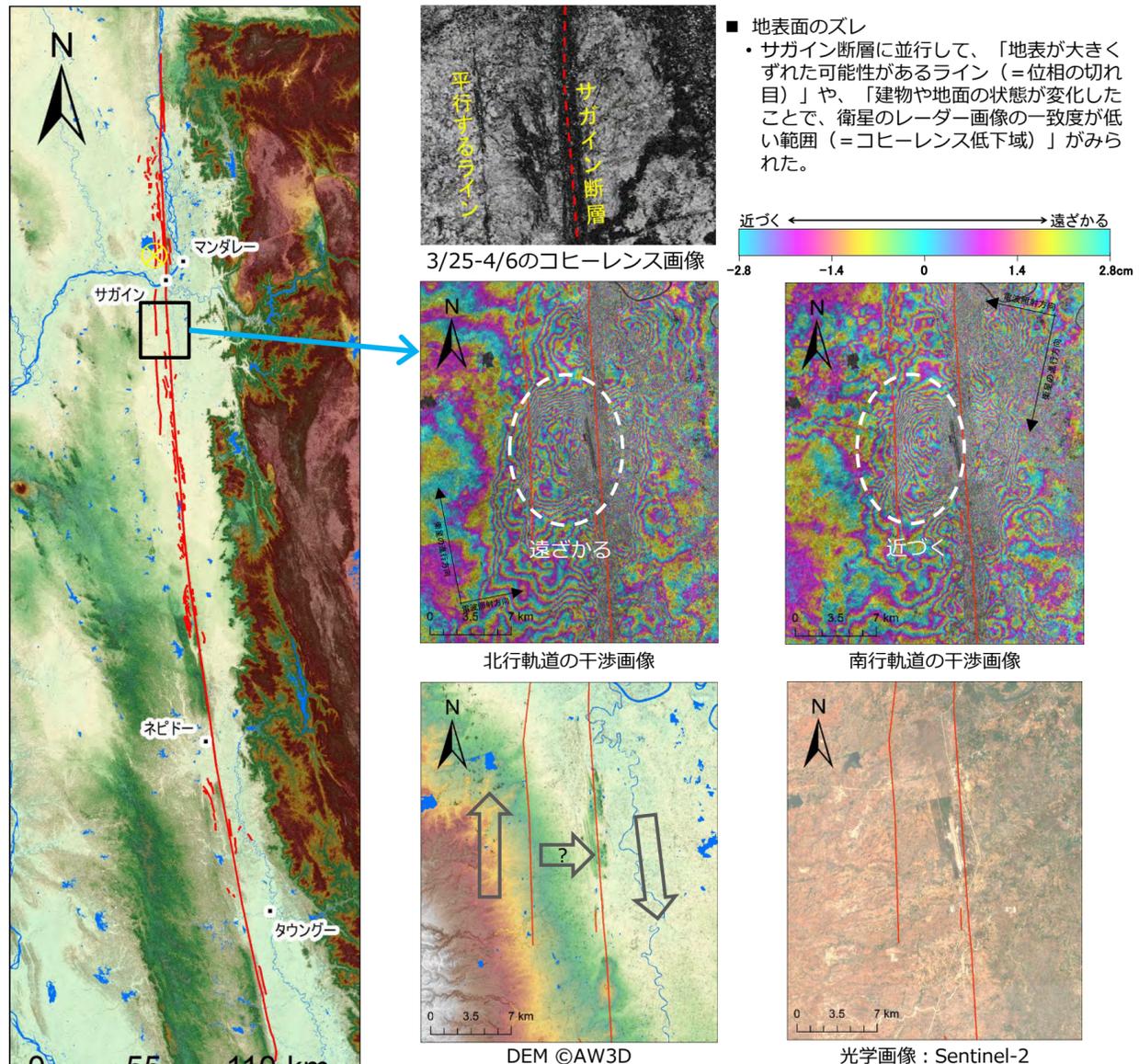
建物被害分類はESRI 10m Annual Land Cover 2024でUrbanの領域を切り出して行った。

## 2. 解析結果



- マンダレー市内での建物被害の偏り
  - 市街地の中で断層に近い西側や川沿いの低地エリアでは建物の被害可能性が高い範囲が広がっている一方で、高台や断層から離れた地域では被害の兆候が少ない。
  - 被害のばらつきは、地盤の性質や地震波の増幅特性などの違いに起因していると考えられる。

### 干渉画像や干渉性の低下から推定した地表面のずれ



■ 地表面のズレ  
 ・サガイン断層に並行して、「地表が大きくずれた可能性があるライン (=位相の切れ目)」や、「建物や地面の状態が変化したことで、衛星のレーダー画像の一致度が低い範囲 (=コヒーレンス低下域)」がみられた。

- サガイン南方の平地の変動
  - 二本の断層が動いているが、その間に挟まれた範囲が、北行軌道では遠ざかり、南行軌道では近づく (東側への移動?) 動きを示している。
  - 河川沿いでもあるため液状化による変動の可能性もある。

## 3. まとめ

- Sentinel-1の干渉性から建物被害の分類を行なった
  - 建物被害の分布が可視化された
- 位相の切れ目やコヒーレンスの低下から、地表面のズレを可視化した
  - 断層付近では複雑な変動が発生している可能性がある
- 本解析結果は、現地での被害状況の把握や支援対象地域の優先順位づけ、将来的な復旧・復興計画の立案などに活用されることが期待される

1. 阪田知彦, 佐藤匠, 本田謙一, 引地慶多: 複数の衛星SARによる建築物被害に関する解析事例の蓄積, 地域安全学会梗概集, No.44, 2019, 11.  
 2. 向山栄, 本田謙一, 浅田典親, 佐藤匠: Sentinel-1衛星干渉SAR解析に基づく2016年4月熊本地震による地表変動と建物被害分布および多時期のLiDAR DEMデータ解析による地表変位の抽出, 日本地球惑星科学連合2016年大会, 2016.  
 3. 本田謙一, 田口智大, 浅田典親, 虫明成生, 西村智博, 向山栄, 村上建治郎: 複数波長の干渉SAR解析に基づく令和6年能登半島地震の建物被害推定, 日本地球惑星科学連合2024年大会, 2024.