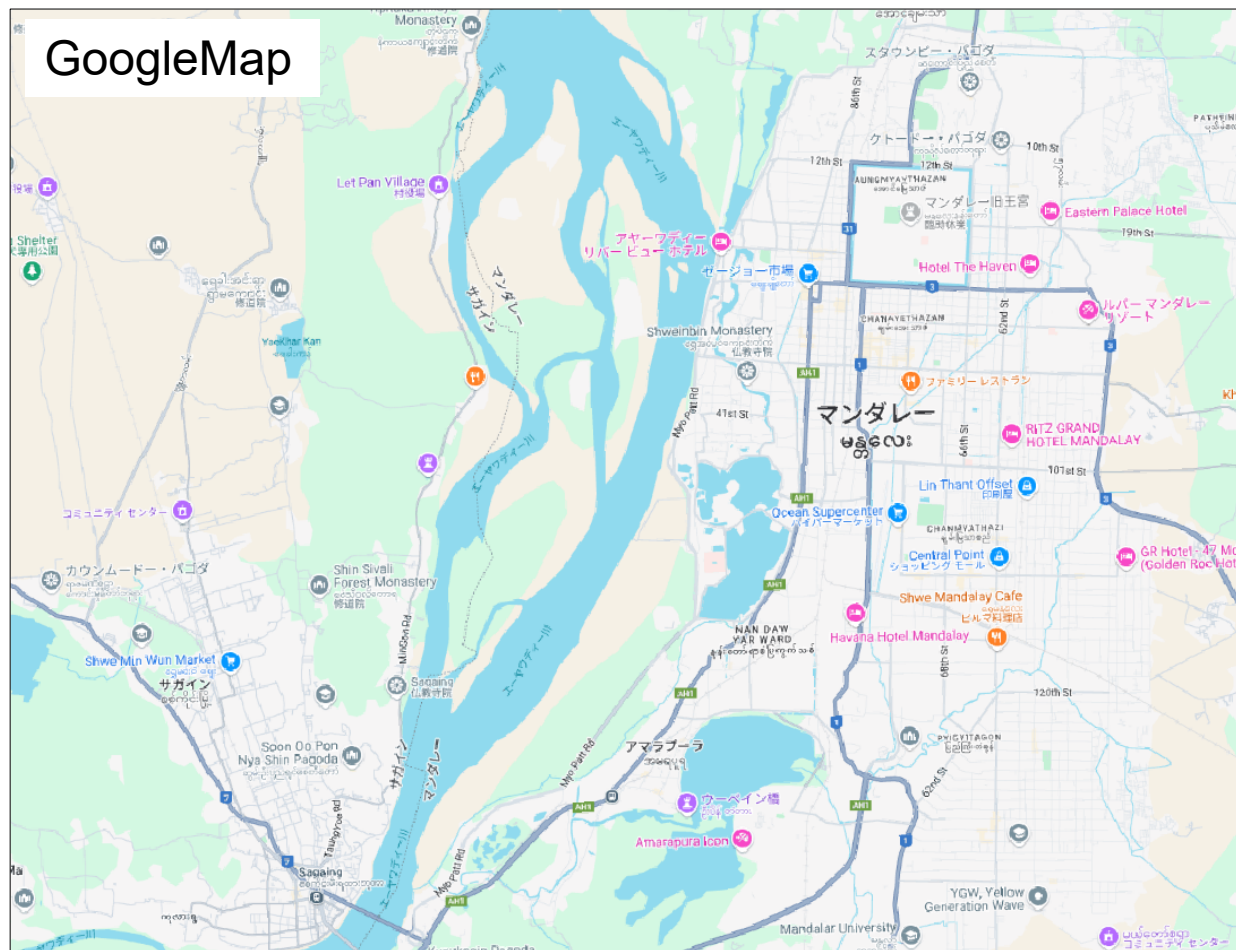


人工衛星Sentinel-2画像による 2025年ミャンマー中部の地震（M7.7）での 建物被害分布の推定

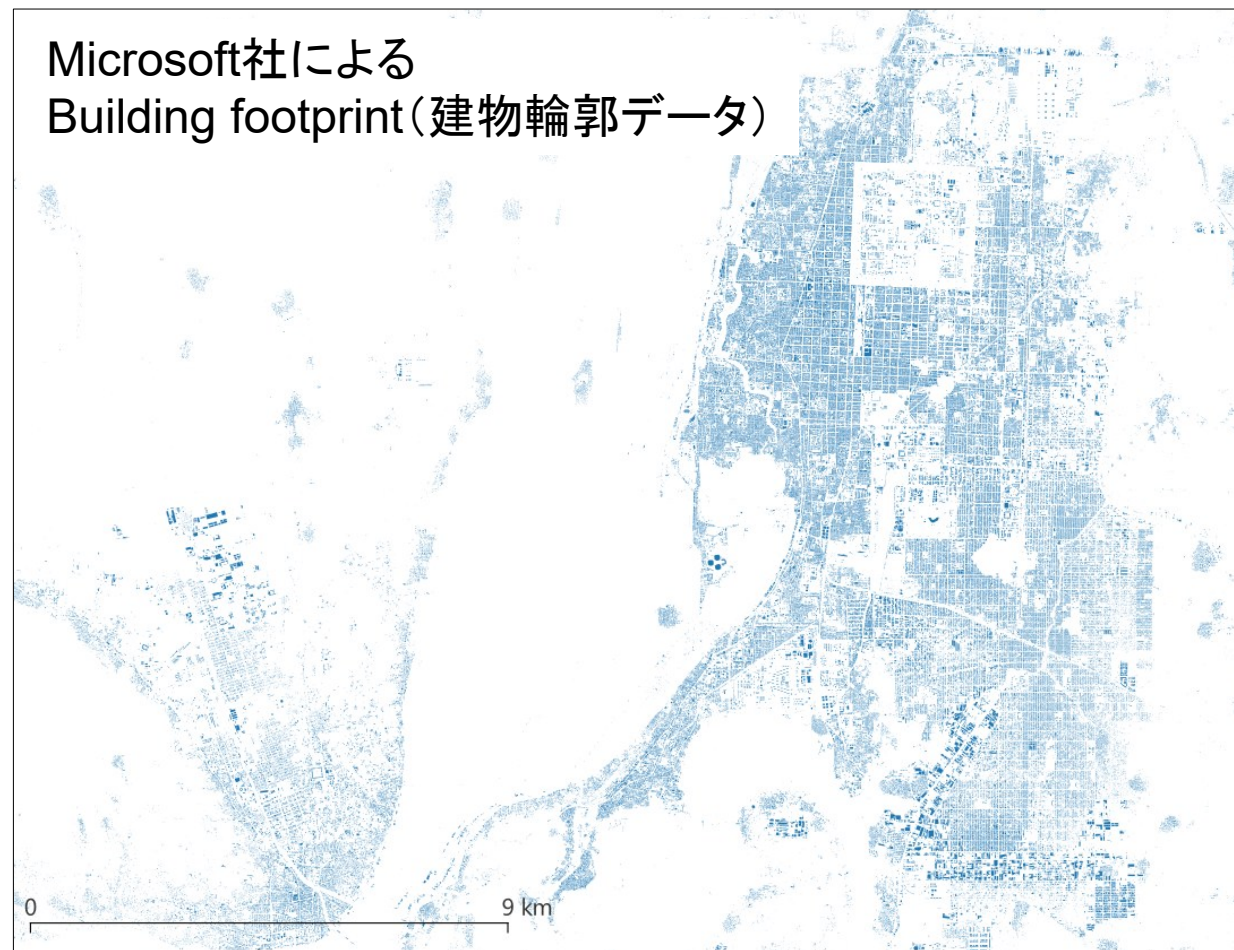
三浦弘之（広島大学）

対象地域（ミャンマー・マンダレー，サガイン）

GoogleMap



Microsoft社による
Building footprint (建物輪郭データ)



人口約120万人(ヤンゴンに次ぐ第2の都市)
マンダレー王宮があり，ミャンマー最後の王朝首都
2012年にはマンダレーの約120km北でM6.8の地震あり

使用した画像データ

欧州宇宙機関(ESA)によるSentinel-2画像(分解能10m)

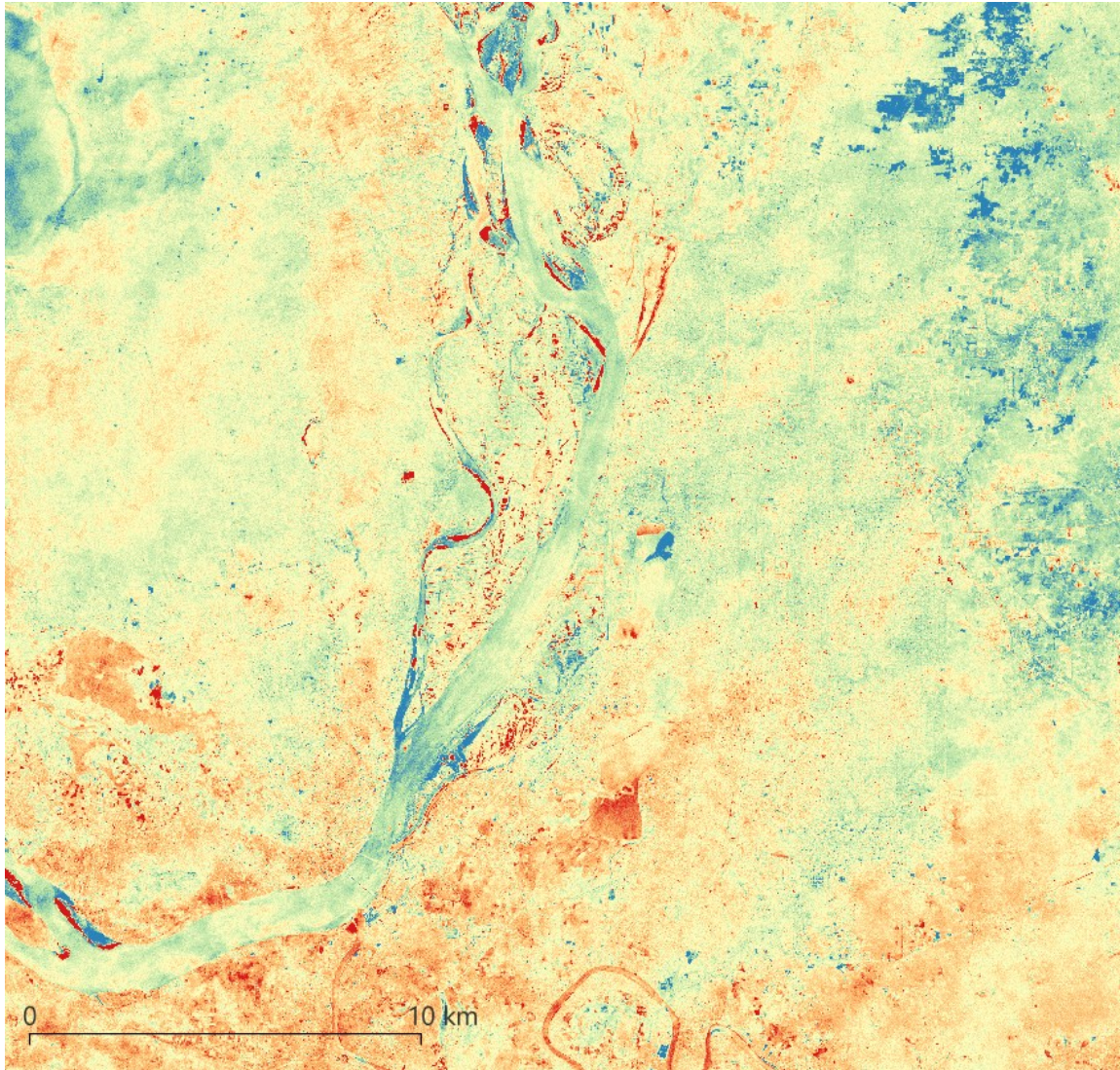
2025/3/25(地震前)



2025/4/4(地震後)

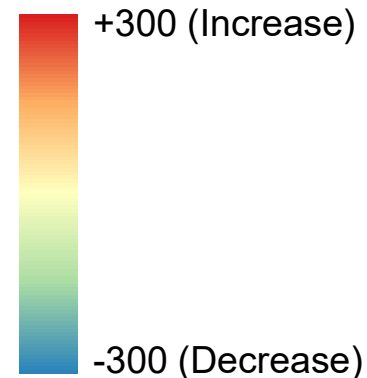


画像強度値の差分分布（地震後－地震前）



- 画像上の変化は、水域や田畑など地震による影響以外の箇所でも大きい
- 一般に、建物倒壊などによりガレキが散乱する箇所では強度値は増大する(赤くなる)
- 予備的分析から、倒壊して土色に変化した箇所では、強度値が低下する(青くなる)場合もあることがわかった

Difference of Intensity
(After-Before)



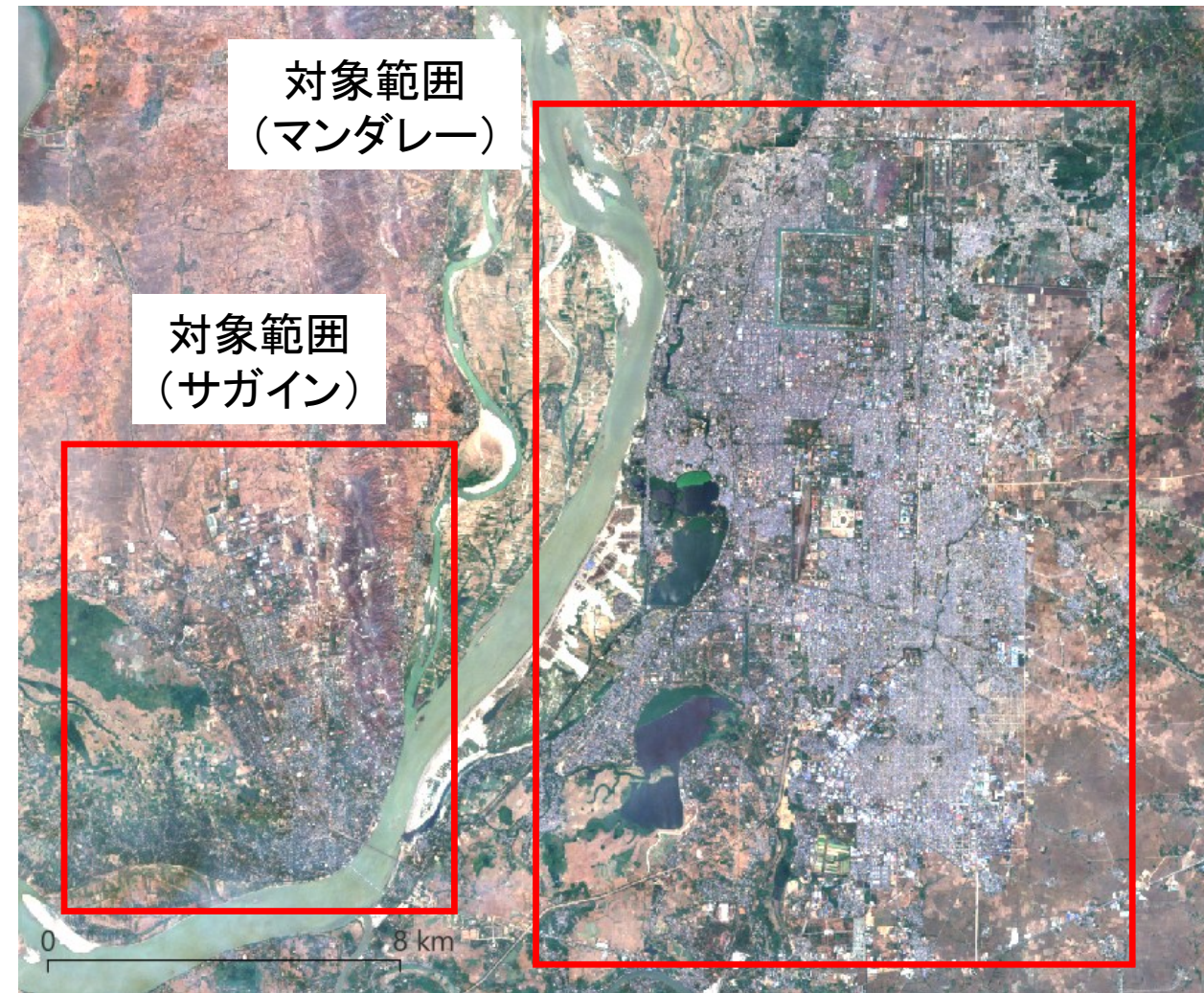
分析方法

- 強度差分値Dが $D \geq +200$ ないし $D \leq -200$ となる画素を大きな変化が生じた箇所(≒地震により被害が発生した箇所)とする
- 強度差分値の画像と建物輪郭データ(ポリゴン)を重ね合わせ、建物ポリゴン内に変化画素が含まれているものを「被害建物」として推定
- 対象範囲を250mメッシュに区切り、メッシュ内における建物棟数、被害建物数、被害率を算出

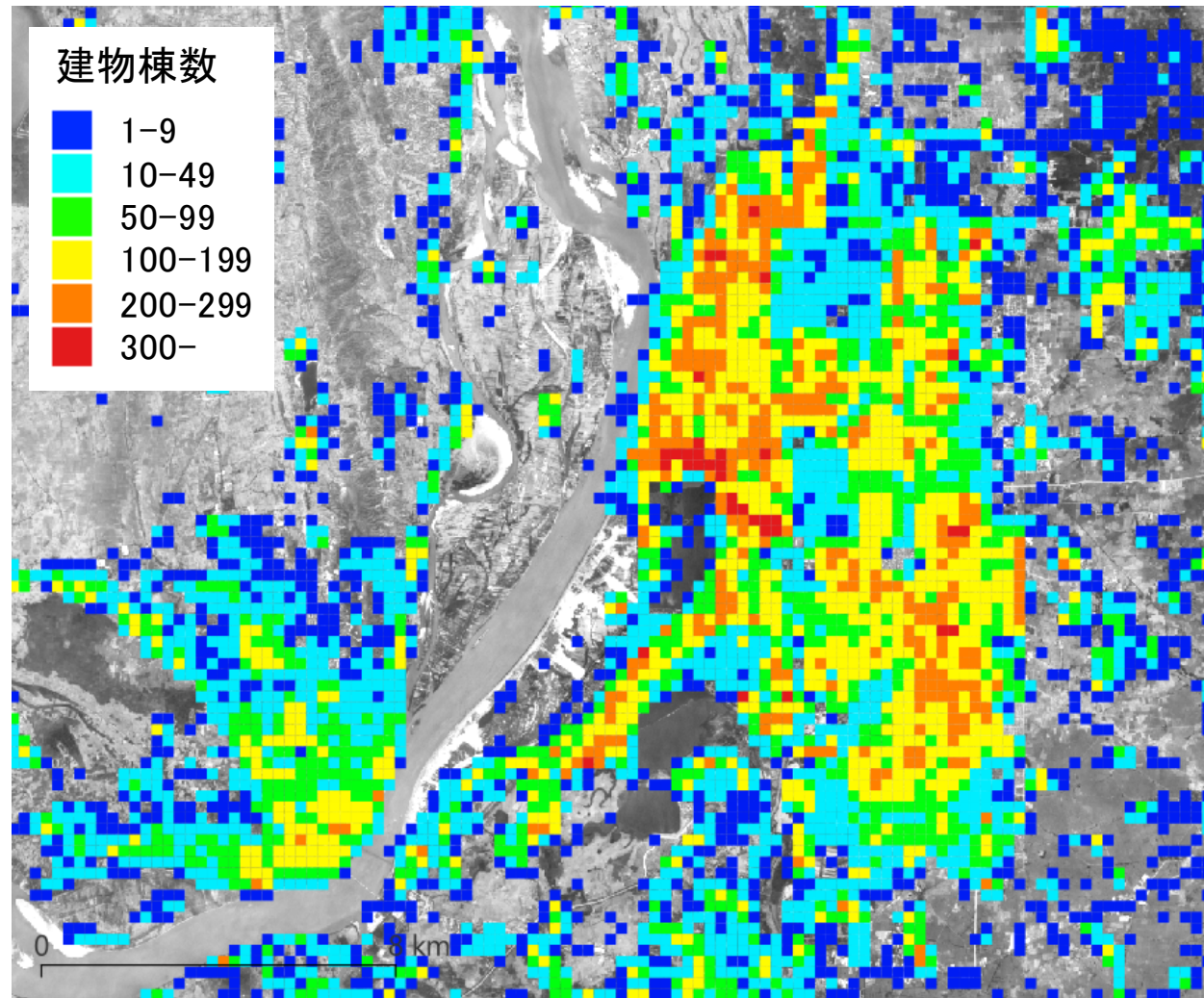
注意事項

- あくまで画像上での変化をとらえたものであり、被害の「空振り」、「見逃し」が少なからずある
- 使用した建物ポリゴンは、建物だけでなく、当該箇所に多く存在する仏塔など建物以外の地物も含まれる。また、建物ポリゴンの位置や形状も正確ではないため、実際には建物が存在しない地域にもポリゴンが推定されていることがある

解析対象範囲と建物数分布

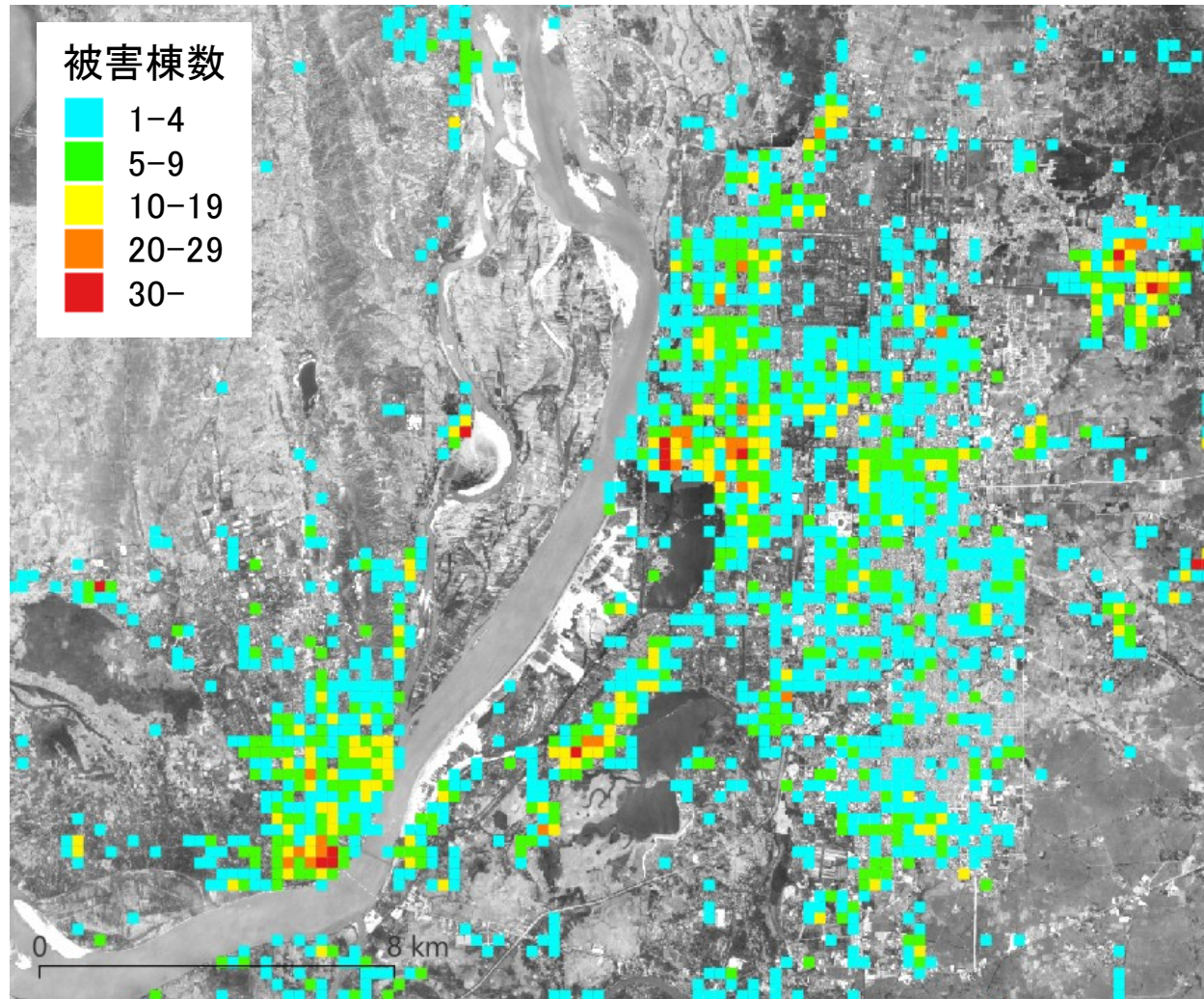


8km

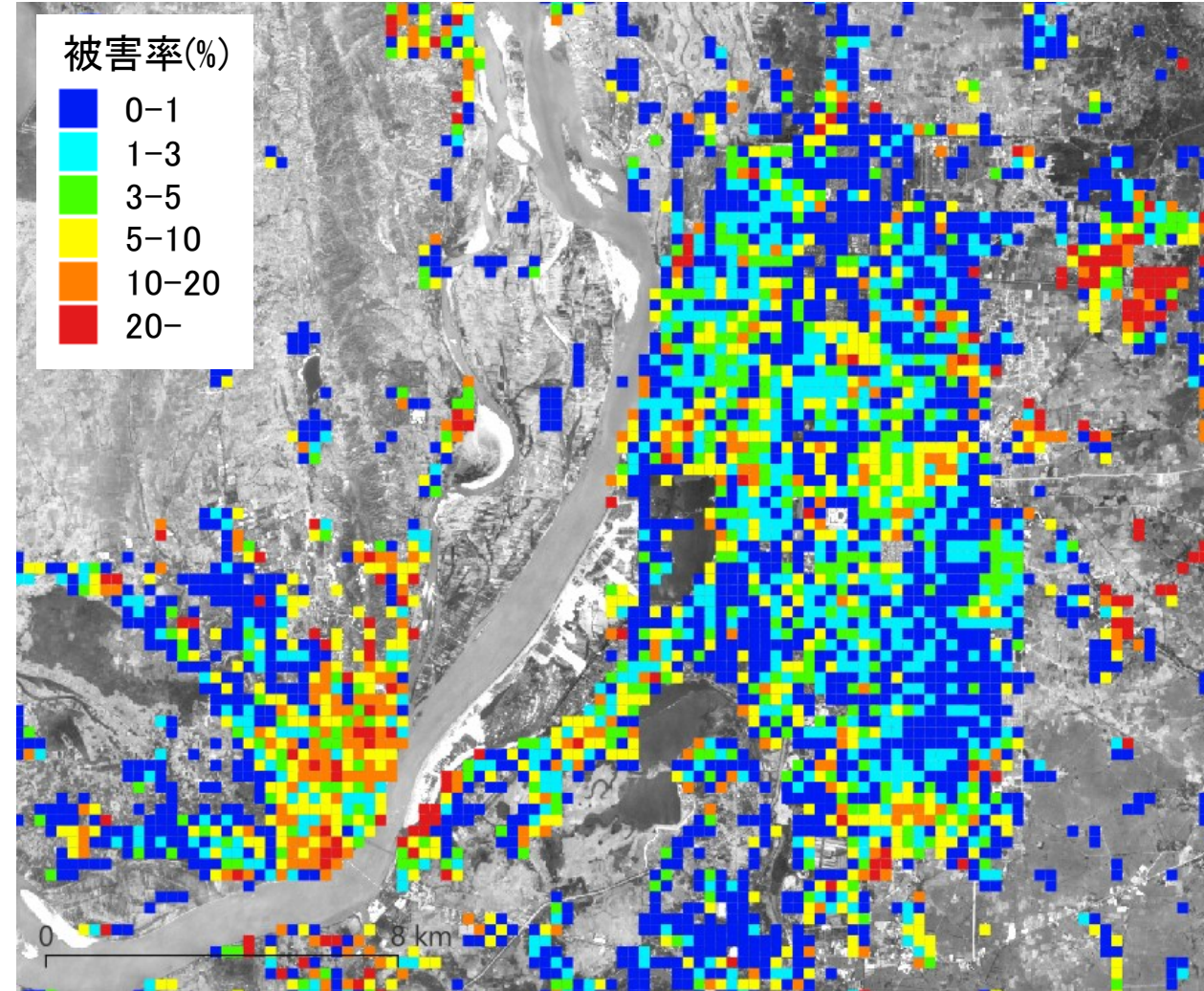


マンダレー地区: 約25万棟
サガイン地区: 約3万5千棟

推定被害棟数と被害率分布

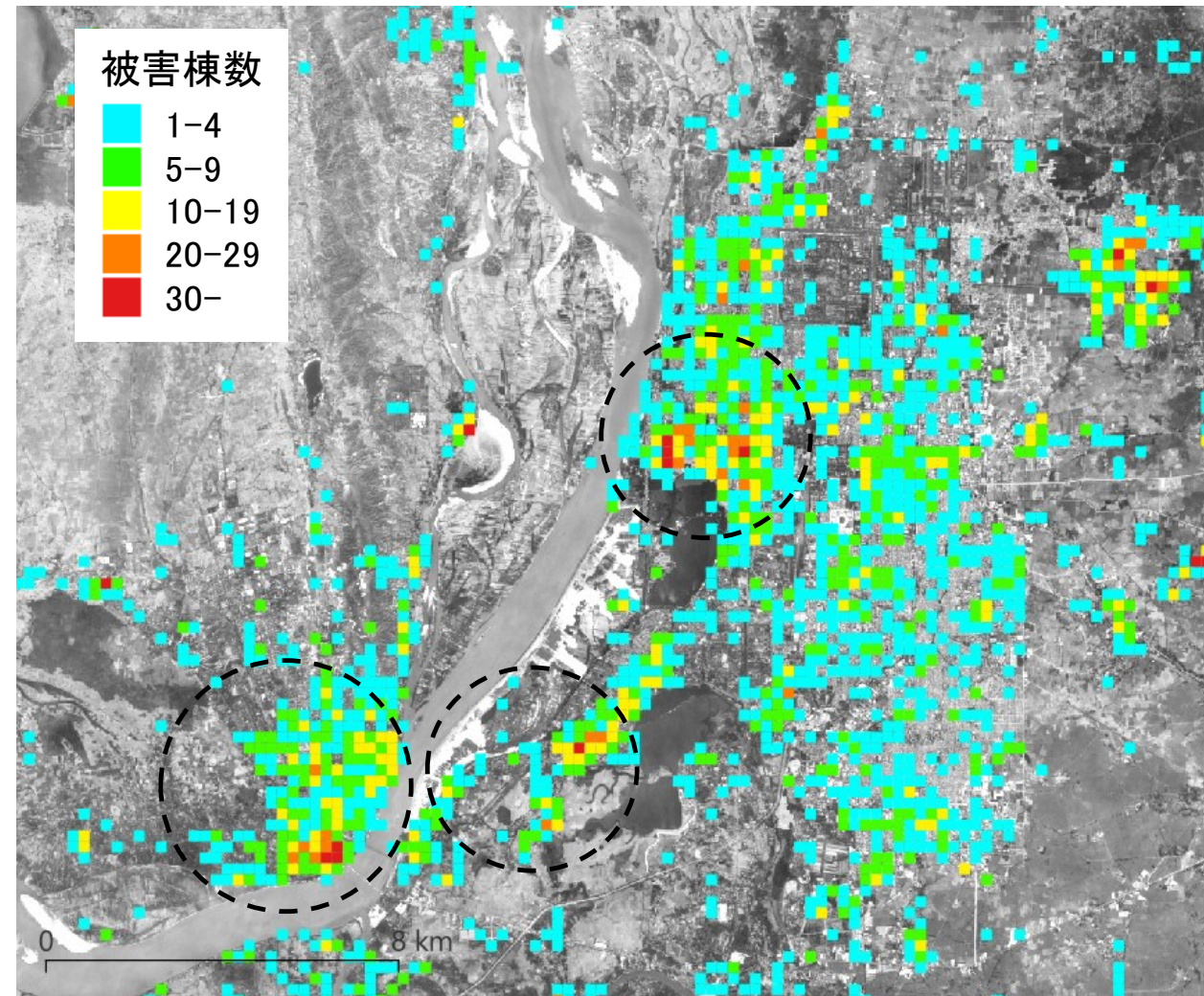


マンダレー地区: 約7千棟(約3%)
サガイン地区: 約2千棟(約6%)

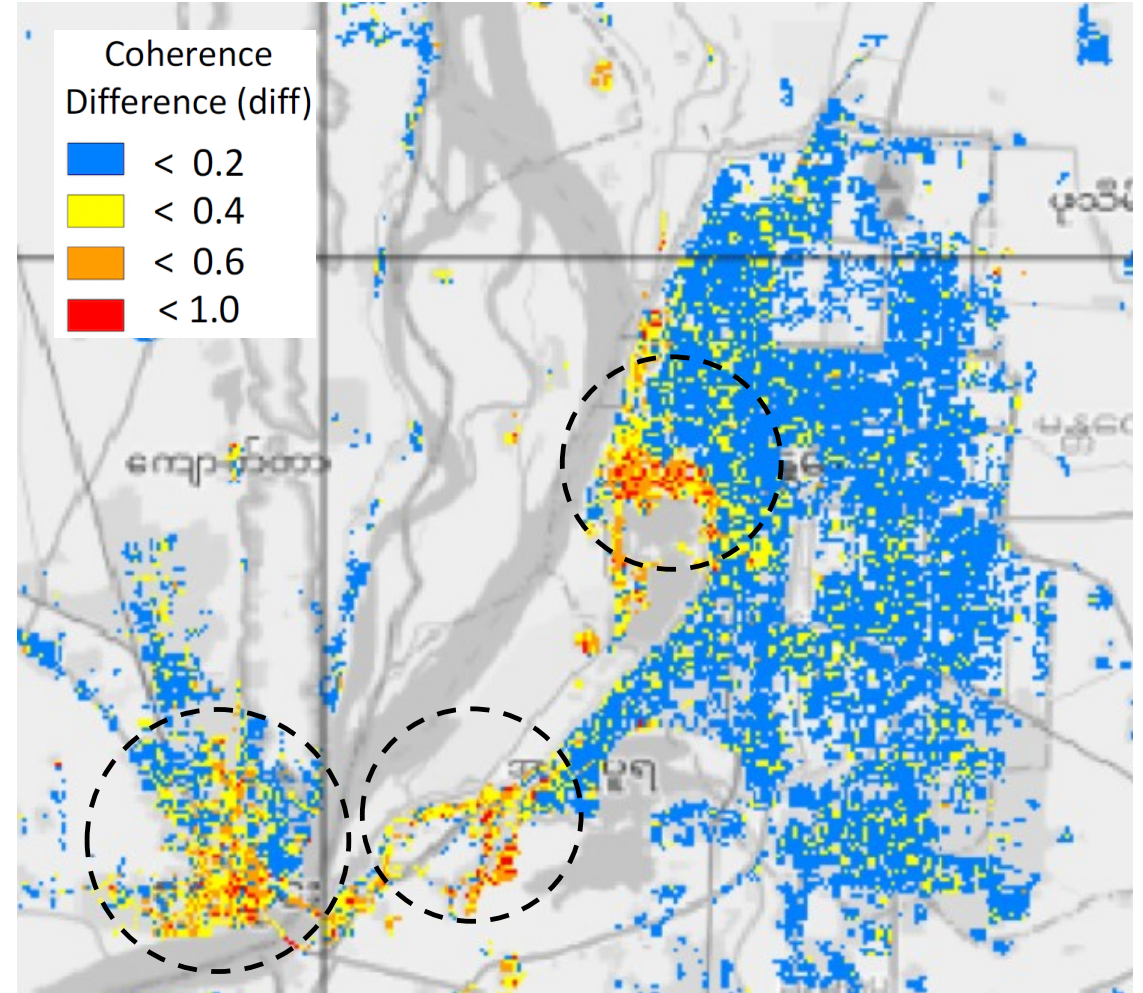


※建物棟数が10棟以上のメッシュに対して計算

SAR画像による推定結果との比較



本研究による推定結果



人工衛星Sentinel-1 (SAR) 画像による推定結果

松岡昌志氏(東京科学大)による解析

<https://drive.google.com/file/d/17DwfpIQWrH2S-0HRY8ENdSqJRy6m1A5G/view>

破線丸で示すように、被害棟数が多かった箇所はSARによるコヒーレンス低下箇所と概ね対応

まとめ

- 人工衛星Sentinel-2画像を用いてミャンマー・マンダレー周辺での地震前後の画像の強度差分から変化箇所を抽出した
- 建物輪郭データを併用することにより、建物棟数、被害棟数、被害率を推定した
- マンダレー地区では約25万棟のうち約7千棟(約3%)、サガイン地区では約3万5千棟のうち約2千棟(約6%)の建物が被害と推定された
- 地域によっては、20%以上の大きな被害率が推定された箇所もあった
- 推定された被害分布は、SAR画像による推定結果と概ね対応していた

※あくまで上空からの画像による推定のため、実際の被害とは異なる場合があります。