

5.6 解析結果の投影変換

合成開口レーダの座標系は一般的な地理座標系ではなく、レーダ座標系で運用されている。レーダ座標系では地形図と重ね合わせることができないため、地理座標系に変換する必要がある。衛星画像の解析は広範囲であることが多いため、今回の解析では、UTM 座標系 (52N) を採用し、解析結果の投影変換を実施した。

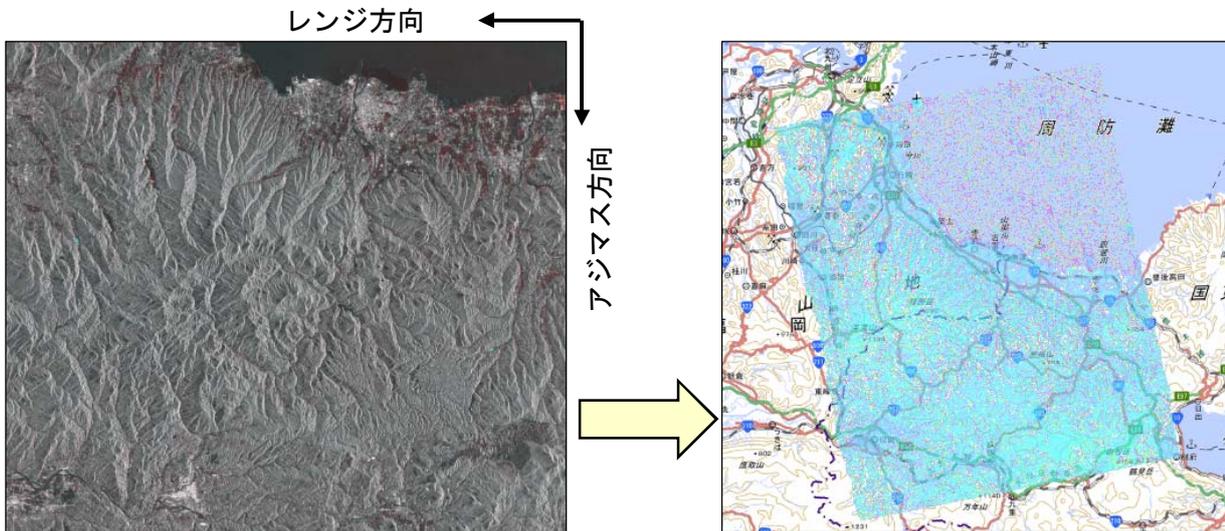


図 5.17 投影変換

5.7 レイアウト調整

差分干渉 SAR 解析の結果のうち、変動縞は $-\pi \sim \pi$ の位相であるため、変動縞の位相は（独）防災科学技術研究所の研究資料第 412 号である「衛星画像解析による熊本地震被災地域の斜面・地盤変動調査—木村ほか（2017）」の手法を採用し、解析結果を着色した。この手法では、干渉縞を 16 色に分割することで干渉縞を定量的に扱えるようにしている。

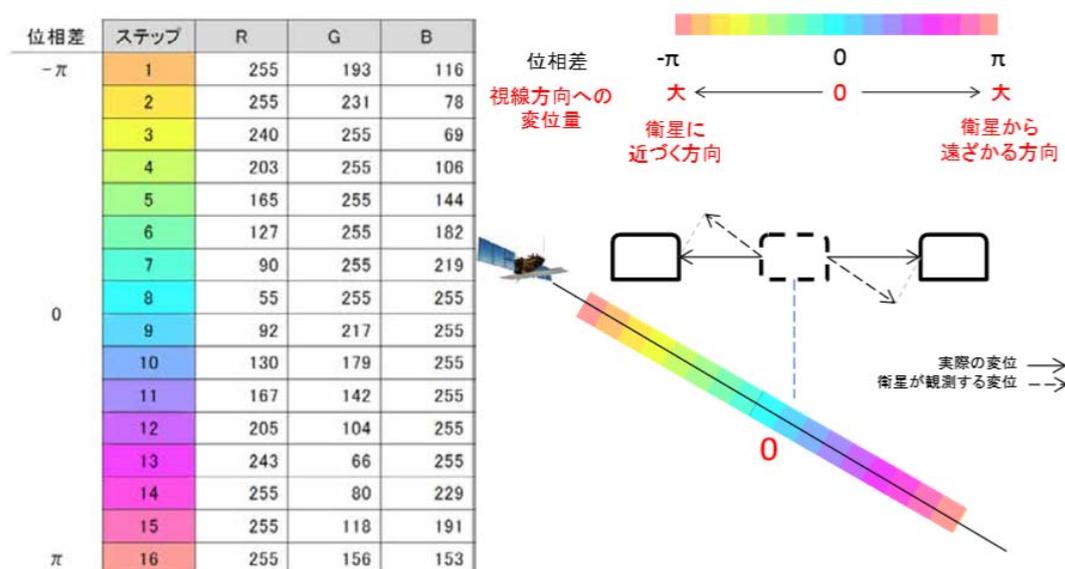


図 5.18 干渉縞の色（防災科学技術研究所 研究資料第 412 号）

5.8 梶ヶ原周辺の解析結果

5.8.1 2016年6月16日～2018年3月22日

梶ヶ原周辺を見ると、解析結果は斜面下方でノイズ状となっており、干渉性が悪いことを示しているものの、変位した可能性は低いと考えられる。斜面上部は色の変化がほとんどないため、変位した可能性は低い。しかし、フォアショートニングの影響も考えられる。スムージング処理を施す前のコヒーレンス（干渉性を示し、0～1の値をとり、1は干渉性が最も良い）を見ると、解析範囲の周辺で低くなっている。一般に、コヒーレンスが低くなる原因は、以下の事が考えられる。

- ◇ 観測対象が変化した場合（崩壊や森林の伐採など）
- ◇ 山地斜面では主に植生の影響
- ◇ 垂直基線長が大きい場合（今回は約84mのため当てはまらない）

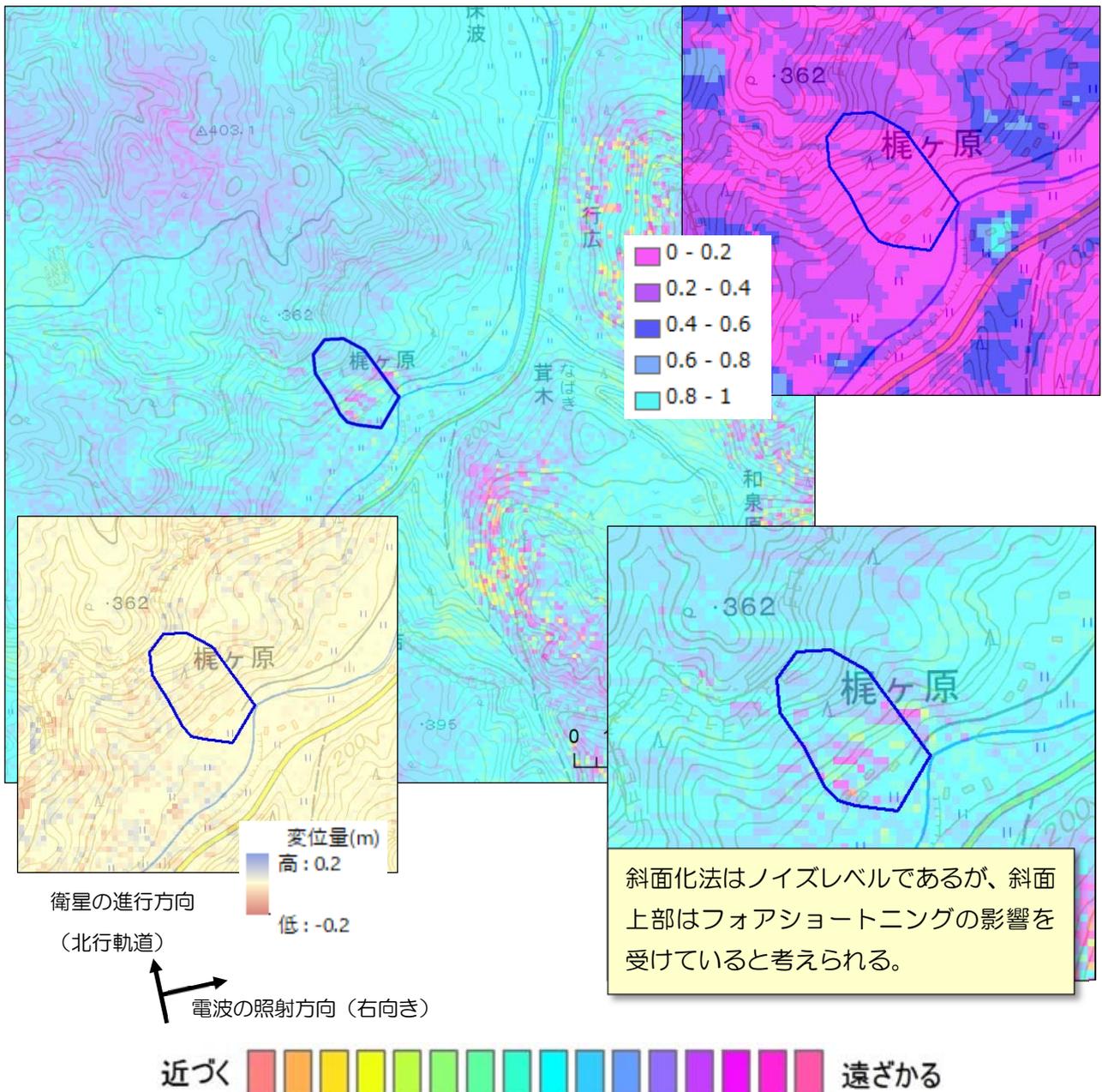
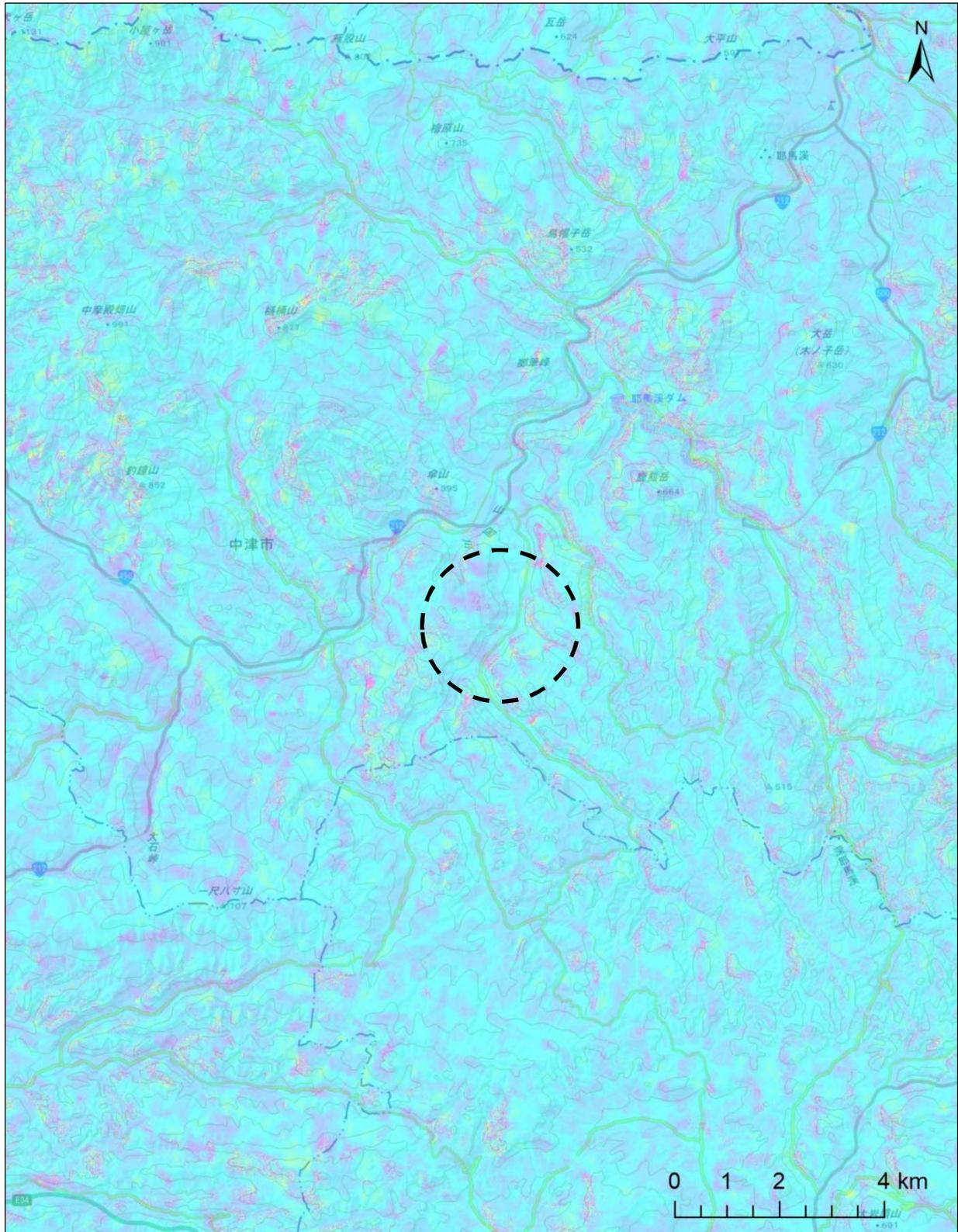


図 5.19 2016/6/16 と 2018/3/22 の差分干渉 SAR 解析結果



衛星の進行方向

(北行軌道)



電波の照射方向 (右向き)

近づく



遠ざかる

図 5.20 北行軌道の広域図

5.8.2 2018年3月5日～2018年7月9日

地すべり災害前後の解析結果を以下に示す。

崩壊前後の解析であることから、崩壊地は干渉できないためコヒーレンスも低く、ノイズ状となっている。また、崩壊地周辺では、色のばらつきは小さいため、ほとんど変動していないと考えられる。

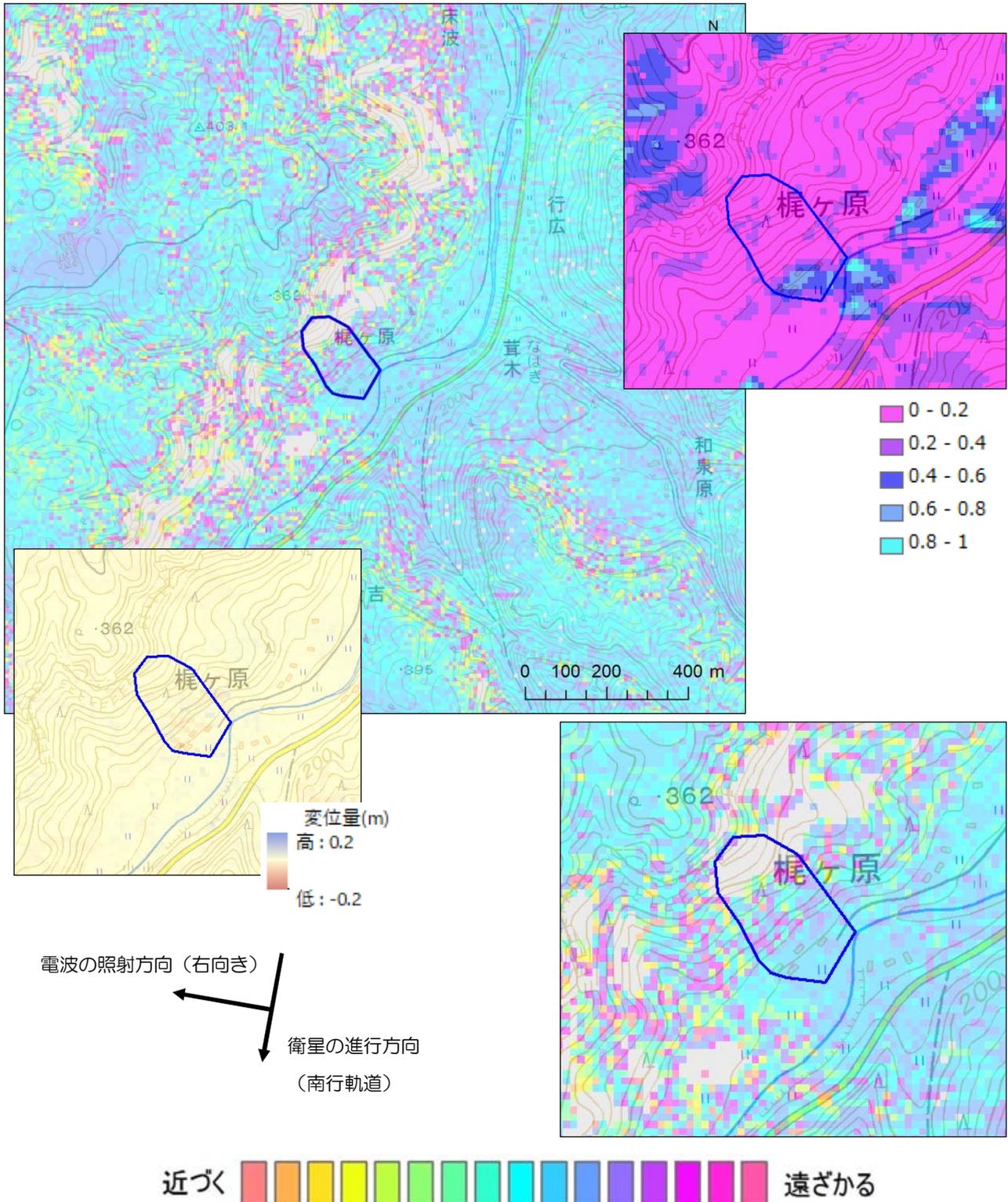


図 5.21 2018/3/5 と 2018/7/9 の差分干渉 SAR 解析結果

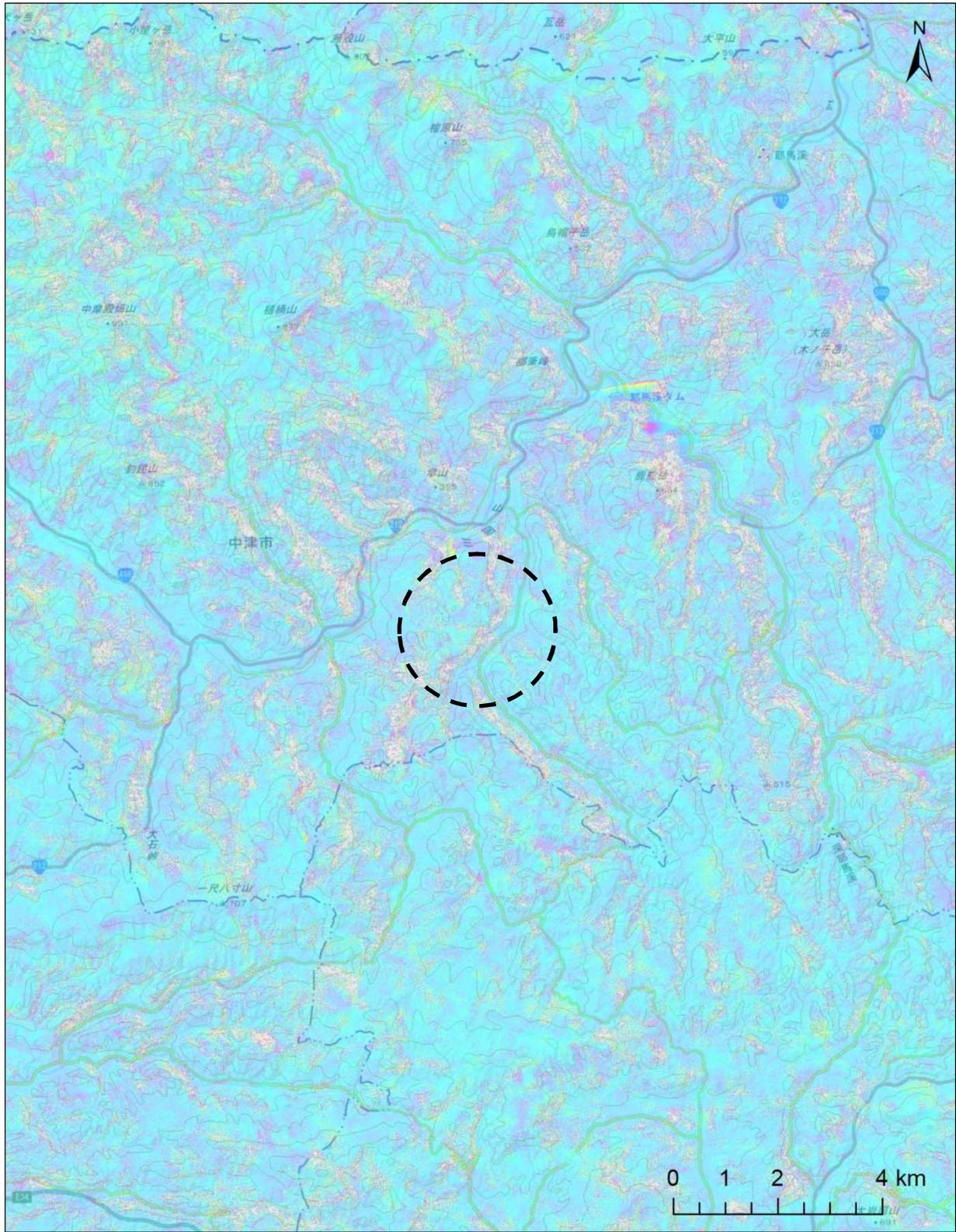


図 5.22 南行軌道の広域図

5.8.3 まとめ

本解析は、以下の項目を目的として実施した。

- ① 地すべり災害前の解析による前駆現象の確認
- ② 地すべり災害前後の解析による、周辺斜面の変位確認

①については、崩壊した斜面頭部で干渉性を示すコヒーレンスが低く示されたものの、変位を示すような色の変化は見られなかった。また斜面下方では、ノイズ状となったため前駆現象の確認には至らなかった。また、崩壊地や周辺斜面で干渉している場所での変位は確認されなかった。

②では、崩壊した斜面周辺ではノイズ状または干渉しない結果となったため、変位の有無を確認することはできないが、崩壊地周辺で干渉性が高い箇所では、色の変化が小さいため、災害前後でほとんど変位していないことを確認した。

5.9 今後の課題

解析の結果、ノイズ状となり解析困難な箇所が多くみられた。差分干渉 SAR 解析は、1 ペアで比較をすると干渉しなかった場合にその場所の情報を得ることができない。このため、複数時期のデータを選定し、いくつかの組み合わせで解析をすることで、このようなリスクを減らすことができる。

このような場合、差分干渉 SAR 時系列解析を利用することで前駆現象を確認できる可能性がある。時系列解析は多数のデータを必要とするが、継続的に変位しているような箇所では、変位速度を解析することができる。この手法では、品質の良い情報（PS 点）のみを利用するため、ノイズ状になり解析困難になることは少なく、条件が良ければ数 mm/年という精度で変位を検出することができる。今回のような斜面の場合、時系列解析を用いて継続的にモニタリングを実施することで、災害が起こる前の変位を捉えられる可能性はあると考える。